



**Joel Filipe Pinto
Ribeiro de Barros**

**Importância do trabalho de campo no ensino das
Geociências**



**Joel Filipe Pinto
Ribeiro de Barros**

Importância do trabalho de campo no ensino das Geociências

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Ensino da Biologia e Geologia no 3º ciclo do Ensino Básico e no Secundário, realizada sob a orientação científica da Doutora Patrícia Glória Soares de Albergaria de Almeida, Equiparada a Investigadora Auxiliar do Departamento de Educação da Universidade de Aveiro e do Doutor Engenheiro Nuno Bravo de Faria Cruz do Departamento de Geociências da Universidade de Aveiro, Professor Auxiliar Convidado.

Dedico este trabalho aos meus pais, irmã e a ti....

o júri

Doutora Teresa Maria Bettencourt da Cruz,
professora auxiliar da Universidade de Aveiro (**Presidente do Júri**)

Doutor Jorge Manuel Pessoa Girão Medina,
professor auxiliar da Universidade de Aveiro

Doutor (a) Patrícia Glória Soares de Albergaria de Almeida,
equiparada a Investigadora Auxiliar da Universidade de Aveiro (**Orientadora**)

Doutor Nuno Bravo de Faria Cruz,
professor auxiliar convidado da Universidade de Aveiro (**Co-Orientador**)

agradecimentos

O trabalho aqui apresentado foi realizado com o apoio e ajuda de várias pessoas, às quais manifesto o meu agradecimento e reconhecimento de todos aqueles que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho:

Em primeiro lugar à minha família, especialmente a minha irmã, pelo tempo em que foram privados da minha atenção, pelas palavras de coragem, de apoio e de incentivo nas horas mais difíceis.

Aos meus orientadores Prof.^a Dr.^a Patrícia Almeida e Dr. Eng. Nuno Cruz, pela confiança, incentivo e pela forma generosa como orientaram e leram este trabalho e por sempre terem acreditado na realização do mesmo.

A Prof.^a Celeste Almeida da Escola Secundária Carolina Michaëlis – Porto e aos seus alunos do 11^o ano da disciplina de Biologia e Geologia, pelos apoios prestados, que permitiram a concretização desta actividade entre as praias de Maceda e Espinho.

Aos professores que me acompanharam ao longo deste processo como a Prof.^a Dr.^a Jacinta Moreira minha orientadora cooperante da Prática de Ensino Supervisionada pelo apoio, companheirismo e amizade, e pelos ensinamentos e contribuições para o enriquecimento tanto deste trabalho como na minha vida profissional e ao Prof. Dr. Luís Calafate do Departamento de Biologia da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto que, atenciosamente, me dedicou o seu tempo, colaborando neste projecto tornando-o possível pelos extraordinários materiais fornecidos.

À Direcção da Escola Secundária de Emídio Navarro – Viseu, em particular a todos os meus alunos de Biologia de 12^o ano, pela sensibilidade e disponibilidade em coordenar o horário de forma a me permitir frequentar este último ano de curso do mestrado.

Aos meus amigos de longa data, Zélia Gouveia e Moisés da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, pela amizade e companheirismo evidenciado ao longo destes anos, Conceição Frederico, Susana Pereira, Silvéria Serralheiro, Fátima Marques, ex colegas da Escola Básica 2,3/S de Michel Giacometti – Sesimbra, Carla Ferreira da Escola Secundária Carolina Michaëlis – Porto, Carla Almeida, Carla Coutinho, Mafalda Costa, pelas óptimas vivências e diferentes experiências profissionais proporcionadas.

Por fim, no entanto não sendo o menos importante, aos meus amigos, Carla Ribeiro, Francisca Ferrão, Patrícia Araújo e Sílvia Matias pela amizade sincera e por todo o companheirismo demonstrado ao longo destes últimos anos tanto na Licenciatura, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto como no âmbito deste mestrado na Universidade de Aveiro e em especial ao meu grande amigo Pedro Preto pelo tempo dispensado na leitura deste trabalho, bem como pelos motivos anteriormente mencionados.

palavras-chave

Ensino, Geociências, Trabalho de Campo

resumo

O ensino e aprendizagem da disciplina de Biologia e Geologia leccionada no Ensino Secundário tem vindo a sofrer mudanças ao longo dos tempos. Muitos investigadores procuram estratégias ou reformulam as existentes de forma a melhorar o ensino desta disciplina para contribuir na formação de cidadão activos, críticos e interventivos.

No último processo de revisão curricular do Ensino Secundário, respeitante aos cursos gerais e tecnológicos do Ensino Secundário, o Ministério de Educação definiu algumas orientações das quais se destacam a integração das dimensões teórica e prática nas disciplinas, dando relevância ao ensino experimental. O ensino prático e experimental tem desempenhado um papel fundamental na educação das Ciências, como uma metodologia de ensino aceite pelos professores.

O Trabalho de Campo (TC) é um exemplo de uma metodologia prática e um recurso que tem vindo a ser cada vez mais adaptada, por professores e investigadores, de forma a proporcionar um maior valor no ensino e aprendizagem das Geociências. Neste âmbito, esta investigação incidiu sobre dois estudos sendo utilizado como metodologia o estudo de caso. No primeiro, procurou-se saber qual o tipo e frequência de implementação de TC, por parte dos professores de Biologia e Geologia, bem como conhecer os motivos que o levam a implementar o TC. Para esse efeito, como instrumento de recolha de dados recorreu-se um questionário que foi respondido por dezasseis professores de Biologia e Geologia do 11º ano. O segundo estudo serve de complemento a este e incluiu a elaboração de um questionário a alunos do 11º ano do Ensino Secundário da disciplina de Biologia e Geologia, com objectivo de compreender a importância que o TC estabelece na facilitação e compreensão de conceitos e fenómenos geológicos, bem como a importância da sua implementação.

No decorrer da actividade do segundo estudo, observou-se o comportamento dos alunos no que diz respeito a: pontualidade, motivação, empenho e interesse demonstrado. Foram ainda analisadas as respostas dadas pelos alunos no guião de campo elaborado propositadamente para essa actividade inerente ao TC. Para além disso, foi alvo de análise as questões da ficha de avaliação de conhecimentos (teste) que focavam as temáticas abordadas na actividade do TC.

Os resultados do primeiro estudo indicam que a maioria dos professores implementam o TC uma a três vezes por ano e entendem que o tipo de TC mais adequado para este nível de ensino é do tipo Orientado para a Resolução de Problemas. No entanto, a maior parte das descrições de algumas actividades por eles efectuadas revelam que o TC implementado é o da Observação Dirigida, indicando que há necessidade de formação prática de professores ao nível de implementação de TC baseada na Resolução de Problemas. Relativamente ao segundo estudo, os alunos afirmam, tal como mencionado pelos professores, que o TC contribuiu para a compreensão dos fenómenos e conceitos geológicos, facto que se veio a evidenciar quer pela pontuação do guião de campo quer pela pontuação da questão realizada no teste.

keywords

Teaching, Geosciences, Field work

abstract

The learning of the subject Biology / Geology taught at secondary schools has undergone changes throughout the time. Many researchers look for new strategies or try to reformulate the existing ones in order to improve the methods of teaching of this subject and to contribute to the emergence of active, critical and assertive citizens.

In the last revision of the syllabus for the secondary level, as far as general and technological courses are concerned, the Ministry of Education defined some orientations, namely the integration of the theoretical and practical dimensions of the subject, giving relevance to experimental education. Practical and experimental education has been playing a very important role in the teaching of Sciences, as a methodology widely accepted by teachers.

The field work is an example of a practical methodology and a resource that has been more and more adopted, both by teachers and researchers in order to provide a better teaching and learning process in the Geosciences. In this respect, this research work has focussed on two studies, being the case study used as a methodology. In the first one, the main aim was to find out the type and the frequency of field work that has been implemented by Biology and Geology teachers, as well as to understand the reasons why they do it. For this purpose, it was used a questionnaire which was answered by sixteen teachers of Biology and Geology of the eleventh grade as instrument to collect data. The second study is a complement to this one and it included a questionnaire answered by Biology and Geology students from the eleventh grade. Its aim was to understand the importance that the field work has in the understanding of geological concepts and phenomena as it is applied in class.

During the second study, students behaviour was observed as far as punctuality, motivation, and interest were concerned. The answers given by the students in the script done specifically for this activity have also been analysed. Moreover, the answers of the written test which focussed on the topics related to the above mentioned activity were also studied.

The results of the first study indicate that the majority of the teachers do field work from one to three times a year and that they understand that the most adequate sort of field work for this level of education is the guided kind for Problem solving. However, most of the descriptions of activities given by them show that the field work they do is of Direct observation, which indicates that there is the need for teacher training as to field work based on Problem solving. As to the second study, the students state, as mentioned by the teachers, that the field work has contributed to the understanding of geological concepts and phenomena, which was highlighted by the score on both the script and the question asked on the written test

“ A Geologia é mais difícil de aprender a partir de livros do que outras ciências naturais, pelo que sem actividades de campo, em quantidade significativa, as ciências da terra têm o seu futuro comprometido.”

Van Loon, 2008

ÍNDICE	Pág.
AGRADECIMENTOS	v
RESUMO	vi
ABSTRACT	vii
ÍNDICE	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	xii
ÍNDICE DE TABELAS	xiv
 1 – INTRODUÇÃO	
Introdução	2
1.1. Objectivos da Investigação	4
1.2. Importância da Investigação	5
 2 – ENQUADRAMENTO TEÓRICO	
Introdução	7
 CAPÍTULO 1 – TRABALHO DE CAMPO	
1.1. Perspectiva histórica	7
1.2. Importância do Trabalho de Campo no ensino da Geologia	10
1.3. Tipos de Trabalho de Campo	11
 CAPÍTULO 2 – PERSPECTIVAS DE ENSINO EM CIÊNCIAS	17
2.1. Perspectiva de ensino adoptada	19
 CAPÍTULO 3 – A GEOLOGIA	
3.1. Deriva litoral	21
3.2. Causas da erosão costeira	22

3.2.1. Elevação do nível do mar	22
3.2.2. Diminuição do fornecimento sedimentar	24
3.2.3. Destruição das estruturas naturais	27
3.2.4. Alterações climáticas	28
3.2.5. Obras pesadas de engenharia	28
3.3. Obras de defesa contra erosão costeira	29
3.3.1. Molhes e Quebra – Mares	30
3.3.2. Obras pesadas de protecção costeira	31
3.3.3. Obras de protecção destacadas	32
 3 – Metodologia da investigação	
Introdução	35
3.1. Método de Investigação utilizado	35
3.2. Instrumentos e técnicas desenvolvidas para a recolha de dados	38
3.2.1. Observação indirecta	38
3.2.2. Observação directa	44
3.2.3. Análise documental	45
3.3. Selecção e caracterização da amostra	45
3.3.1. Tipos de Amostragem	46
3.3.2. Caracterização da amostra	48
 4 – Descrição e Implementação da actividade	
Introdução	53
4.1. Metodologia de Trabalho de Campo adoptada	53
4.2. Calendarização da actividade	54
4.3. Materiais construídos para a actividade	57
4.3.1. Guião de Campo	58

4.3.2. Posters	58
4.4. Caracterização Geológica dos locais e Descrição da actividade	59
4.4.1. Caracterização geológica dos locais	59
4.4.2. Descrição da actividade	61
4.4.2.1. Praia de Maceda	61
4.4.2.2. Praia de Cortegaça	64
4.4.2.3. Praia de Esmoriz	67
4.4.2.4. Praia de Espinho	71
 5 – Análise de Resultados	
Introdução	75
5.1. Análise dos questionários	75
5.1.1. Análise dos questionários destinados aos professores	76
5.1.2. Análise dos questionários destinados aos alunos	85
5.2. Análise de conteúdo	103
 6 – Conclusões da investigação, Limitações e Sugestões para futuras investigações	
Introdução	111
6.1. Conclusões da investigação	111
6.1.1. Importância e tipo de Trabalho de Campo implementado	111
6.1.2. Papel desempenhado pelo Trabalho de Campo na compreensão dos fenómenos e conceitos geológicos	114
6.2. Limitações da Investigação	117
6.3. Sugestões para futuras investigações	118

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	120
ANEXOS	126
ANEXO I – Questionário enviado aos professores	127
ANEXO II – Carta dirigida aos professores	132
Anexo III – Questionário dirigido aos alunos	134
Anexo IV – Grelha de observação de campo	143
Anexo V – Materiais de apoio utilizados no decorrer da actividade	145
Anexo V.I – Guião de campo do aluno	146
Anexo V.II – Regra de Bruun	154
Anexo V.III – Esquema ilustrativo do recuo da linha de costa	156
Anexo V.IV – Esquema ilustrativo do funcionamento de um paredão	158
Anexo V.V – Esquema ilustrativo de um campo de Esporões	160
Anexo VI – Apresentação PowerPoint (pré-saída)	162
Anexo VII – Poster resultante da actividade desenvolvida	168

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 – Volumes dagradados na parte jusante do Rio Douro.	26
Figura 2 - Estrutura da Viagem de Campo segundo Orion (1993) anotado e revisto em Praia & Marques (1997).	54
Figura 3 – Extracto da Carta Geológica de Portugal na escala 1/50 000, notícia explicativa da folha 13 – A, Espinho.	59
Figura 4 – Demonstração da litologia dos locais a visitar socorrendo a Carta Geológica	62
Figura 5 – Explicação da Regra de Bruun.	62
Figura 6 – Aspectos observados pelos alunos na Praia de Maceda.	63
Figura 7 – Parque de Campismo de Cortegaça.	64
Figura 8 – Chegada dos alunos ao Esporão Norte da Praia de Maceda.	65
Figura 9 – Explicação da Geomorfologia da zona.	65
Figura 10 – Alunos a caminhar pela praia verificando a existência do <i>paleossolo</i> (<i>Podzol</i>).	66
Figura 11 – Aspectos observados pelos alunos na Praia de Cortegaça.	67
Figura 12 – Final da explicação sobre o que os alunos iam observar nesta paragem.	68
Figura 13 – Início da caminhada sobre o extenso paredão entre Maceda e Esmoriz.	69
Figura 14 – Ocupação antrópica observada pelos alunos durante o percurso pedestre.	69
Figura 15 – esquerda) areal extenso a Norte do molhe de Esmoriz; direita) paredão a Sul do respectivo molhe.	70
Figura 16 – Aspectos da cidade de Esmoriz demonstrando a importância do paredão na protecção das habitações.	70
Figura 17 – Figura 17 – Aspectos observados pelos alunos na Praia de Esmoriz.	71
Figura 18 – Momento da explicação aos alunos na paragem IV.	72
Figura 19 – Obras de reabilitação do Esporão a Sul de Espinho.	73

Figura 20 – Gráfico com a percentagem relativa da experiência de TC em geologia.	86
Figura 21 – Gráfico com a percentagem relativa de experiência em TC pelos alunos noutras disciplinas (N=11).	87
Figura 22 – Gráfico com avaliação quantitativa dos alunos obtida no relatório de campo (Relatório) e durante o trabalho de campo (Campo) (N=15).	106
Figura 23 – Gráfico com as classificações dos alunos obtidas nos diferentes tipos de avaliação (N=11).	108

ÍNDICE DE TABELAS

	Pág.
Tabela 1 – Vantagens e desvantagens na utilização do questionário segundo Quivy & Campenhoudt, (1998).	39
Tabela 2 – Tipo de questões existentes no questionário dos professores segundo Lessard-Hébert et al., (1994).	40
Tabela 3 – Objectivos pretendidos pela administração dos questionários aos professores.	41
Tabela 4 – Objectivos pretendidos pela administração dos questionários aos alunos.	42
Tabela 5 – Tipo de questões existentes no questionário dos alunos segundo Lessard-Hébert et al., (1994).	42
Tabela 6 – Vantagens e desvantagens na utilização da Escala de Linkert segundo Damas, M.J & De Ketele, J.M, (1985).	43
Tabela 7 – Caracterização dos alunos participantes.	49
Tabela 8 – Caracterização dos professores participantes.	51
Tabela 9 – Resultados sobre a frequência e percentagem da implementação do TC (N=16).	77
Tabela 10 – Resultados sobre as razões para a não implementação do TC (n=6).	77
Tabela 11 – Percentagem dos grupos de razões para não implementação do TC (n=6).	78
Tabela 12 – Resultados sobre as sugestões para melhorar a implementação do TC (N=16).	79
Tabela 13 – Formas de lidar com o guião de campo (N=16).	80
Tabela 14 – Formas de execução do procedimento (N=16).	81
Tabela 15 – Conteúdos programáticos referidos para implementação de TC (N=16).	82
Tabela 16 – Razões apontadas para a implementação do TC (n=10).	83
Tabela 17 – Percentagens e frequências relativas à experiência de TC em geologia pelos alunos (N=11).	85
Tabela 18 – Percentagens e frequências relativas à experiência de TC pelos alunos noutras disciplinas. (N=11)	86
Tabela 19 – Percentagens e frequências relativas às disciplinas que já efectuaram TC.	87

Tabela 20 – Informação obtida pelos alunos na preparação da viagem (N=11).	88
Tabela 21 – Opinião dos alunos referente às actividades desenvolvidas (N=11).	89
Tabela 22 – Outras actividades executadas pelos alunos durante a viagem (N=11).	90
Tabela 23 – Actividades executadas pelos alunos depois da viagem (após viagem) (N=11).	91
Tabela 24 – Resultados obtidos sobre a organização da viagem pelos professores (N=11).	92
Tabela 25 – Resultados obtidos sobre a constituição do grupo de trabalho (N=11).	93
Tabela 26 – Resultados obtidos sobre a organização do TC efectuada pelo professor (N=11).	94
Tabela 27 – Resultados obtidos sobre aprendizagem relativa do envolvimento com o grupo (N=11).	95
Tabela 28 – Resultados obtidos sobre aprendizagem relativa ao TC (N=11).	97
Tabela 29 – Resultados obtidos sobre aprendizagem relativa ao TC (N=11).	100
Tabela 30 – Resultados obtidos sobre a motivação dos alunos durante o TC (N=15).	104
Tabela 31 – Resultados obtidos sobre o Interesse dos alunos durante o TC (N=15).	104
Tabela 32 – Resultados obtidos sobre a Pontualidade dos alunos durante o TC (N=15).	105
Tabela 33 – Resultados obtidos sobre a Participação dos alunos durante o TC (N=15).	105
Tabela 34 – Resultados finais obtidos pelos alunos no final da actividade de TC (N=15).	106
Tabela 35 – Resultados obtidos pelos alunos No teste sobre a temática abordada no TC (N=11).	107

1.

Introdução

Introdução

Depois de efectuar uma análise aos programas da disciplina de Biologia e Geologia no Ensino Secundário de 10^{os} e 11^{os} anos, foi possível verificar que apesar de se tratar de uma disciplina única, ambas as temáticas são abordadas separadamente. No entanto, tanto a Biologia como a Geologia apresentam como característica comum a necessidade de realizar trabalho prático para a facilitação da compreensão de fenómenos e conceitos.

Neste estudo debruçar-se-á sobre o Trabalho de Campo (TC) em Geologia, dada a sua importância para este campo das Ciências. O TC pode desempenhar um papel fundamental na formação de cidadãos críticos e interventivos.

Após essa análise, optou-se por escolher o quarto tema de Geologia que é abordado no 11^o ano, “Ocupação antrópica e problemas de ordenamento”, dado ser uma temática cujo estudo requer, efectivamente, a observação do local e a análise detalhada dos problemas que advêm da má gestão territorial. Para a exploração deste assunto, escolheu-se o subtema “Zonas Costeiras”, tendo sido desenvolvida uma estratégia que focasse com particular ênfase o fenómeno da erosão costeira.

A erosão costeira é um fenómeno resultante da subida do nível médio do mar, mas é agravado devido à destruição das defesas naturais (como as dunas) quer pelo simples pisoteio, quer pela ocupação da faixa do litoral com estruturas de lazer e de recreio, bem como a implementação de estruturas pesadas de engenharia e ainda a construção desordenada de habitações, o arranque de cobertura vegetal e a extracção de inertes para a construção civil. Estas acções alteram o equilíbrio de importantes ecossistemas dunares/litorais e contribuem o recuo da linha de costa.

Nas últimas décadas, dado o acentuar do recuo de costa, a imprensa portuguesa tem dado alguma ênfase ao fenómeno da erosão costeira em Portugal, o que permite ao cidadão comum estar sensibilizado para o assunto. Muitas são as notícias encontradas na comunicação social a alertar para esse facto, como são exemplo: “Erosão costeira pode constituir factor de risco em Viana do Castelo”, in *Público*, 18 de Fevereiro de 2004; “Mais de um quarto da Costa nacional sofre com erosão” in *Diário Digital*, 17 de Maio de 2004; “Erosão da linha de costa em Aveiro tende a agravar-se”, in *Público*, 10 de Maio de 2005, citado em Geopor; “Furadouro em primeiro lugar no que diz respeito ao risco de erosão” in *Jornal de notícias*, 6 de Novembro de

2006; “NASA: Subida do nível do mar pode ser maior do que se pensa”, *in Público*, 12 de Março de 2007. “Praias recuam dois metros: As Costas Algarvias, recuam em média, 1,4 metros por ano (...),” *In Correio da Manhã*, 19 Outubro de 2009;

De acordo com notícias publicadas pela imprensa, “Da foz do Minho à do Guadiana, 28,5% dos 1187 quilómetros de linha de costa, segundo uns autores, e 32% segundo outros, estão atingidos de forma significativa pela erosão. Um problema que também aflige a Europa, onde um quinto da fronteira com o mar (dados de 2004, com 25 membros) estava acometido pelo fenómeno, que avançava à razão de 0,5 a dois metros por ano em média. (...) O processo atingia mais profundamente os troços arenosos do Norte e Centro do país, com recuos da linha de costa da ordem de um metro por ano, chegando aos 20 metros por ano em Esposende. Previu-se mesmo um avanço do mar de 250 metros numa década entre Vagueira e Mira.

Nos troços rochosos, até em formações mais frágeis como os arenitos algarvios o recuo é menor. Uma "reflexão" do Conselho Nacional do Ambiente e do Desenvolvimento Sustentável cita um estudo de 2000 que refere uma taxa de recuo de 17 centímetros por ano na linha do topo das arribas entre Olhos de Água e Quarteira. Mas se a arriba desliza ou cai, o recuo é pior.

Esposende, Esmoriz, Mira, Nazaré, Costa da Caparica, Sesimbra, Santo André, Azambujeira do Mar, Odeceixe, Burgau, Lagos, Albufeira, Falésia, Vale do Lobo, Fuseta e Barril estão na geografia do risco (infografia) que implica vultuosos investimentos. Só em 2008, foram investidos 7,57 milhões de euros.” *In Jornal de Notícias*, 22 de Agosto de 2009.

Como já foi referido, este problema resulta de vários factores, nomeadamente do aumento do nível médio do mar, mas também das construções feitas pelo Homem que destroem o equilíbrio litoral.

Contudo, as construções implementadas para tentar resolver esta situação conferem soluções que resultam apenas a médio prazo, e que, não pretendem restabelecer o equilíbrio litoral mas sim proteger unicamente as construções humanas. A costa oeste portuguesa testemunha, ao longo da sua extensão, o problema acima referido.

No dia 19 de Março de 2010, os alunos da disciplina de Biologia e Geologia do 11^o ano, deslocaram-se a alguns desses locais (no litoral entre Espinho e Ovar) com intuito de observarem as zonas litorais e compreenderem os fenómenos geológicos que aí ocorrem, bem como as obras

de engenharia aí implementadas e, assim, compreenderem quais as vantagens e desvantagens que se verificam não só no local da sua implementação mas também em zonas costeiras mais afastadas.

Assim, as questões de investigação subjacentes a este trabalho de investigação são as seguintes:

Qual o tipo e frequência de TC implementado pelos professores?

Qual a importância atribuída ao TC pelos professores e pelos estudantes de Geologia?

Qual o papel que o TC desempenha na facilitação e compreensão dos fenómenos e conceitos geológicos, na opinião dos estudantes, abordado na temática “erosão costeira”?

1.1. Objectivos da investigação

Partindo das questões de investigação formuladas anteriormente e dada a importância que o TC assume na educação em Ciências, tendo em conta que a sua realização é sugerida pelo Currículo Nacional do Ensino Secundário e sabendo que os professores são influenciados pelo Currículo Nacional, definiram-se os seguintes objectivos gerais:

(i) perceber qual a importância atribuída ao TC, tanto pelos professores como pelos estudantes de Geologia;

(ii) compreender o papel que o TC desempenha na facilitação e compreensão de conceitos e fenómenos geológicos;

iii) averiguar a frequência que os professores do ensino secundário de Biologia e Geologia admitem implementar relativamente ao TC;

iv) identificar o tipo de TC implementado pelos professores do ensino secundário de Biologia e Geologia.

Foram ainda definidos os seguintes objectivos específicos:

(i) analisar situações – problema relacionadas com aspectos de ordenamento do território e de risco geológico;

ii) sensibilização dos alunos acerca dos efeitos da ocupação antrópica e da construção de obras pesadas de engenharia e seus efeitos para o equilíbrio da linha de costa e ecossistemas litorais;

iii) desenvolver atitudes de valorização do património geológico;

(iii) desenvolver (conceber, produzir, implementar e avaliar) uma estratégia de ensino centrada no TC, com vista à optimização da aprendizagem do fenómeno de ocupação antrópica e problemas de ordenamento, nomeadamente na evolução do litoral – erosão costeira.

1.2. Importância da Investigação

Entende-se que a pertinência desta investigação deve-se, especialmente, à evolução que o ensino das Ciências tem vindo a sofrer nos últimos anos. Os professores são os principais moderadores e orientadores do ensino, e como tal, devem ser um importante elemento para uma investigação em educação.

Reconhecendo o papel que o professor tem no ensino, é necessário identificar que concepções adopta e, atendendo ao facto que as mesmas influenciam as suas práticas, que concepções diz implementar nas suas aulas relativamente ao TC.

Complementarmente a este estudo, irá ser demonstrado um outro baseado na formulação de um inquérito dirigidos aos alunos, de forma a determinar a sua opinião acerca da utilidade da utilização TC como metodologia de ensino, perceber se o mesmo tem sido utilizado durante o seu percurso escolar, e de que forma.

Atendendo a estes factos, considera-se que esta se torna uma investigação importante, uma vez que o professor é e será um agente de mudança podendo desta forma enriquecer o ensino das Geociências com actividades que facilitem a compreensão dos acontecimentos.

2.

Enquadramento Teórico

Introdução

Para melhor exploração do enquadramento teórico, optou-se por dividi-lo em três capítulos. Assim, o primeiro refere-se ao TC, na qual é abordada a sua perspectiva histórica, a sua importância como estratégia educativa no ensino das Geociências e por último os diferentes tipos de TC existentes. No segundo capítulo, serão abordadas as diferentes perspectivas de ensino nas ciências e a estratégia de ensino adoptada na implementação da actividade. Por último, no capítulo três, são tratadas temáticas geológicas empregues neste estudo de investigação.

CAPÍTULO 1 – Trabalho de Campo

1.1 Perspectiva histórica

Até meados dos anos sessenta, o ensino das Ciências foi particularmente do tipo transmissivo, centrado no professor, onde a memorização constituía a capacidade mais importante a desenvolver nos alunos, tendo estes como único espaço de aprendizagem a sala de aula. No entanto, a partir do final dos anos sessenta, em vários países, incluindo Portugal, realizaram-se investimentos para elaboração de novos currículos e formação de professores com o intuito de adequar um melhor ensino das Ciências a uma sociedade em mudança (Almeida, 1998). Segundo o mesmo autor, os currículos de Ciências ao procurarem preparar melhor cientistas do que cidadãos, têm dado maior importância às actividades laboratoriais do que a outras actividades práticas.

Durante os anos noventa assistiu-se a uma reforma no ensino das Ciências em muitos países do mundo. No entanto, segundo Orion (1998), a implementação de uma nova visão do processo de ensino e de estratégias de aprendizagem inovadoras continua a necessitar de muito trabalho até que se encontrem estabelecidas novas perspectivas de ensino.

De acordo com Orion (1998), a reforma do ensino das Ciências nos diferentes países tem lidado com três paradigmas que se relacionam e que influenciam o sistema de ensino desses países:

Paradigma “verde” - Cada vez mais a comunidade científica apercebe-se da necessidade de proteger o ambiente. Orion (1998) já havia apurado que os alunos em contacto com o

ambiente, obtinham “ferramentas” necessárias para a sua análise. As mudanças que têm vindo a verificar-se na opinião pública relativamente ao ambiente, influenciam, de acordo com este autor, as concepções e as práticas de utilização do TC.

Paradigma construtivista – O paradigma da “instrução” influencia o ensino das Ciências posicionando assim os professores e o desenvolvimento do currículo no centro do processo educativo. Este paradigma concorda com a perspectiva de que os alunos seriam receptores passivos da informação que lhes era transmitida.

Segundo Orion (1998), desde o final dos anos setenta vários estudos ostentaram as limitações da “instrução” propondo uma alternativa a que chamaram “construtivismo”, passando assim o aluno para o centro da actividade educacional e da aprendizagem. Neste contexto surge o terceiro paradigma:

Paradigma da “Ciência para Todos” – Confrontado com o paradigma “verde”, este sugere que uma das mais importantes tarefas do ensino das Ciências nas escolas é formar cidadãos críticos e activos. Não há dúvida que estudando os sistemas da Terra, as crianças tornar-se-ão cidadãos interessados pelo ambiente.

Como se sabe, ocorrem reformas periódicas no ensino das Ciências. Por vezes, quando uma nova reforma começa a anterior ainda está no início da sua implementação. Segundo Orion (1998) a nova reforma é por vezes oposta à anterior, resultando isto em avanços e recuos do sistema educativo que em nada favorece o ensino das Ciências, visto não beneficiar de um progresso contínuo.

Porém, segundo Nieda (1994) tem que se ter em conta o avanço excepcional do ensino das Ciências, quer pelo crescente aumento de publicações sobre o tema, quer pela pesquisa de muitos professores para melhorar a sua prática e a aplicação de inovações na sua própria prática.

Ultimamente, tem-se atribuído à escola uma função mais ampla: para além de englobar a transmissão de conhecimentos, a escola deve também desenvolver outras competências. Conforme o Decreto – Lei nº 6/2001, os alunos passam a ser agentes activos do seu próprio conhecimento, sendo apontadas assim novas metodologias de ensino, como são exemplo a valorização das aprendizagens experimentais (Artigo 3º, alínea e).

Segundo o DGIDC (Direcção Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular), atendendo aos Programas e Orientações Curriculares do Ensino Secundário, são definidas as seguintes competências no domínio Conceptual e Procedimental: “Interpretação de dados fornecidos em diversos suportes”, “Reconhecimento da função da observação na investigação científica” e “Identificação/formulação de problemas/hipóteses explicativas de processos naturais”, com os seguintes objectivos didácticos: “Analisar situações-problema relacionadas com aspectos de ordenamento do território e de risco geológico; “Identificar recursos geológicos e respectiva aplicabilidade numa perspectiva Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) ”; “Desenvolver atitudes de valorização do património geológico (memória da Terra) ”, (Currículo Nacional do Ensino Secundário (Biologia Geologia 11º ou 12º)).

Depreende-se, assim, a importância da utilização do TC como um óptimo método/estratégia, pois este “visa proporcionar aos alunos possibilidades de despertar a curiosidade acerca do mundo natural à sua volta e criar um sentimento de admiração, entusiasmo e interesse pela ciência; adquirir uma compreensão geral e alargada das ideias importantes e das estruturas explicativas da ciência, bem como dos procedimentos da investigação científica, de modo a sentir confiança na abordagem de questões científicas e tecnológicas;” (Currículo Nacional do Ensino Básico, 2001).

Para Brusi (1992), as actividades que envolvem TC implicam um contacto directo com o ambiente natural, o que vem comprovar que a realização de TC é um meio para criar nos estudantes as atitudes previstas no Currículo Nacional do Ensino Secundário.

Vários autores como Brusi (1992), Garcia de la Torre (1991) e Orion (1993), sublinham que as saídas de campo são importantes no ensino das Ciências, uma vez que em contacto com a realidade os fenómenos tornam-se mais acessíveis e motivadores para os alunos, favorecendo assim o desenvolvimento de capacidades, atitudes e competências cognitivas. Deste modo, a escola, não deve e nem pode ser um local onde os alunos se deparam com a ciência acabada reproduzindo-a apenas tal como a ouviram. Deve sim, ser um local de oportunidades de criação de uma cultura científica com intuito de tornar os alunos capazes de interagirem e procurarem respostas para os fenómenos que acontecem na natureza.

1.2. Importância do Trabalho de Campo no ensino da Geologia

Atendendo às concepções e exigências do Currículo Nacional do Ensino Secundário (2001), que incidem no ensino-aprendizagem das Ciências, este apela à utilização de uma metodologia onde os estudantes sejam participantes activos, de modo a poderem desenvolver um raciocínio próprio da aprendizagem em Ciência, compreendendo assim os fenómenos que ocorrem no mundo quando o observam. Segundo Leite & Pereira (2004) esse conhecimento científico não se adquire simplesmente pela vivência de situações quotidianas do professor, cabendo-lhe a responsabilidade de organizar o conhecimento, de acordo com o nível etário dos alunos e dos contextos escolares.

Assim, o TC assume-se como fundamental no ensino das Ciências desempenhando os professores um papel crucial na concretização dos objectivos deste tipo de Trabalho Prático.

No Currículo do Ensino Secundário de Biologia e Geologia, encontram-se inúmeras referências ao TC, nomeadamente no que diz respeito à componente de Geologia, por exemplo: “Analisar situações-problema relacionadas com aspectos de ordenamento do território e de risco geológico”; “Identificar recursos geológicos e respectiva aplicabilidade numa perspectiva Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA)”; “Desenvolver atitudes de valorização do património geológico (memória da Terra) ”.

Assim, parece relevante, no âmbito desta investigação, tentar conhecer as opiniões dos docentes de Biologia e Geologia sobre a importância e a frequência da implementação do TC. Nos últimos anos, têm sido realizados alguns trabalhos sobre as concepções e as práticas dos professores para este tipo de trabalho prático. Por exemplo, Dourado (2001) efectuou um estudo com o objectivo de caracterizar as concepções e práticas dos professores relativas ao trabalho prático. Os resultados deste estudo permitiram concluir que os professores se encontram satisfeitos com o modo como implementam o TC. No entanto, são predominantes as aulas de campo tradicionais, havendo uma reduzida intervenção dos alunos nas etapas iniciais de realização das actividades.

Outros autores como Rebelo & Marques (1999) pretenderam também saber as concepções e quais as práticas implementadas pelos professores relativamente ao TC. Verificaram, também, que esta estratégia é extremamente útil, tendo como principal objectivo a facilitação na aprendizagem dos conceitos geológicos. Os mesmos autores constataram ainda que

o número de saídas efectuadas pelos professores é escasso, e que a sua preparação é centrada no professor. Verificaram, ainda, que ocorre frequentemente uma desarticulação das saídas relativamente ao currículo.

Para Pedrinaci, *et al.* (1994) as principais dificuldades associadas à realização do TC para a maioria dos professores são: (i) a escassez de meios financeiros, (ii) o número elevado de alunos por turma, (iii) a falta de garantia de segurança, (iv) o desconhecimento por parte dos professores dos locais de interesse e (v) a desarticulação da saída de campo com a estrutura curricular na qual está inserida.

1.3. Tipos de Trabalho de Campo

Existem várias classificações alusivas ao TC. Porém, serão salientadas apenas algumas, dentro das inúmeras classificações encontradas na literatura.

Para McLure (1999), de acordo com a forma como cada professor organiza as saídas de campo, as visitas podem ocorrer com um plano seguido rigorosamente pelos alunos ou, pelo contrário, sem que haja qualquer orientação para os alunos. Contudo, vários são os autores que agruparam as saídas de campo em mais do que duas categorias.

Carneiro e Campanha (1979) citados por Compiani & Carneiro (1993) classificam as actividades de campo em quatro categorias, de acordo com o objectivo da saída de campo:

- ✓ Actividade do tipo ilustrativa, quando os vários conceitos, vistos na sala de aula previamente, são apenas ilustrados aos alunos no meio;
- ✓ Actividade do tipo motivadora, quando o objectivo é motivar o aluno para determinado tema que será abordado na aula posteriormente;
- ✓ Actividade do tipo treinadora, quando o professor pretende orientar a execução de uma habilidade técnica pelos alunos;
- ✓ Actividade do tipo geradora de problemas, quando o aluno é orientado para resolver ou propor um problema;

Já Brusi (1992) citado por Compiani & Carneiro em 1993, classificaram o TC em três grupos, de acordo com as funções que são atribuídas ao professor e aos alunos durante a actividade de campo:

- ✓ Excursões dirigidas, onde o professor é conferencista, “diz tudo”, os alunos limitam-se a ouvir o professor e assumem um papel passivo durante a actividade: o professor é o protagonista;
- ✓ Excursões semi-dirigidas, com o professor “socrático” ou utilizando guias didácticos, o professor recorre a outros elementos com o objectivo de enriquecer a visita do ponto de vista científico, uma vez que é apoiado por alguém conhecedor do local;
- ✓ Excursões auto-dirigidas, quando os alunos as dirigem para eles próprios, são centradas no aluno, este tem um papel activo na visita e consequentemente na sua aprendizagem durante a actividade.

Em 1993 Compiani & Carneiro sugeriram uma classificação muito semelhante à proposta por Carneiro e Campanha (1979) citados por Compiani & Carneiro (1993). Estes últimos autores classificaram as diferentes implementações de TC em cinco grupos, de acordo com a sua função didáctica:

- ✓ Ilustrativa: Quando o professor recorre ao TC para mostrar ou reforçar os conceitos vistos em sala de aula. Para tal, cabe ao professor definir o ritmo das actividades, indicando para tal, onde e o que deve ser observado e ainda formulando e respondendo às suas próprias perguntas.
- ✓ Indutiva: Quando o professor recorre ao TC com objectivo de guiar sequencialmente os processos de observação e interpretação permitindo, assim, aos alunos a resolução de um problema anteriormente dado. Deste modo, o professor é um condutor directo dos trabalhos ou apoia-se então num guião de actividades, tendo um papel decisivo na elaboração das actividades, coordenando a sequência de trabalhos conforme programado. As tarefas de aprendizagem valorizam os processos de obtenção de informações, com grande ênfase no método científico.
- ✓ Motivadora: Quando a utilidade do TC visa a despertar o interesse dos alunos para um dado problema ou aspecto a ser estudado. Neste tipo são valorizados aspectos mais

espectaculares da natureza, bem como a experiência vivencial prévia dos alunos e a sua relação afectiva com o meio. Dá-se ênfase à formulação de conjecturas, dúvidas e questões sobre uma natureza que para eles é desconhecida.

- ✓ Treinadora: Neste caso, a implementação do TC tem como objectivo uma aprendizagem sequencial de habilidades, em graus crescentes de complexidade. Para tal, a sequência de actividades é totalmente estruturada pelo professor e o aluno apenas poderá adquirir novas habilidades se exercitar, por si mesmo, as técnicas.
- ✓ Investigativa: O TC proporciona aos alunos a resolução de um determinado problema, ou leva à formulação de um ou vários problemas teórico-práticos diferentes. Em ambos os casos, os alunos decidem autonomamente os passos da investigação: elaboram hipóteses, estruturam a sequência de observações e interpretações, decidem as estratégias para a sua validação e discutem entre si as reflexões e conclusões.

De acordo com Garcia de La Torre (1991), o ideal seria realizar saídas pontuais, curtas e frequentes, que procurassem analisar apenas um tema. Visto esta actividade ser uma situação nem sempre possível, este autor propõe que se reúnam várias actividades numa jornada, na qual se concentraria várias observações. Para este autor, uma actividade de campo deverá englobar três momentos: antes da saída, saída e pós saída. As etapas ocorreriam do seguinte modo:

- ✓ Alguns dias antes da saída, devem ser explicitadas as ideias prévias sobre o local a visitar.
- ✓ Após as questões levantadas anteriormente, surgirão as primeiras hipóteses que devem ser discutidas em grupos de 4 a 5 alunos, que entrarão em consenso.
- ✓ O professor selecciona as paragens onde serão feitas as observações e, no dia da visita, durante as observações surgirão novas questões e novos problemas. O guião nunca deve ser fechado. Como resposta às diferentes interrogações, surgirão novas hipóteses.
- ✓ No dia seguinte à realização da visita e durante alguns dias, deve-se dividir os alunos em pequenos grupos com o intuito de rever as hipóteses não confirmadas. A revisão bibliográfica, a visualização de um vídeo e a projecção de diapositivos podem tirar algumas dúvidas e esclarecer conceitos.

- ✓ Por fim, através de um debate final, cada grupo de alunos deverá expor os resultados da sua investigação. Os resultados dos diferentes grupos poderão ou não coincidir com as argumentações expostas podendo assim surgir novas contradições das quais poderão resultar novas conclusões.

Outros autores, como Pedrinaci *et al.*, (1994) e Del Carmen & Pedrinaci, (1997), classificaram o TC em quatro tipos: Aula de Campo Tradicional; Aula de Campo como Descoberta Autónoma dos alunos; Aula de Campo como Observação Dirigida pelo professor; Aula de Campo Orientada para a Resolução de Problemas.

Na Aula de Campo Tradicional, o aluno não assume um papel interventivo, sendo o protagonismo apenas do professor, em que a sua preocupação se limita a cumprir o plano estabelecido e fazer uma transmissão ordenada dos conhecimentos, com o objectivo de chegar ao aluno de uma forma tão directa e rápida quanto possível. Este tipo de actividade é coincidente com o modelo de ensino por transmissão. Neste tipo de TC, cabe apenas ao professor a planificação da saída, em que deve seleccionar cada uma das paragens e elaborar um guião de observações que será concedido aos alunos. Durante a saída, o professor vai explicando o que há para ver, como ver, como registar as observações e como interpretar aquilo que os alunos vão vendo. Deste modo, os alunos assumem os conhecimentos acriticamente, limitando-se apenas a tomar notas sobre o que observam. A lógica predominante deste trabalho e discurso corresponde a uma Ciência fechada e acabada.

O tipo de Aula de Campo como Descoberta Autónoma surgiu em resposta ao modelo de ensino transmissivo. Assim, neste tipo de TC o aluno assume o papel central da actividade. Enquanto no tipo de Trabalho de Campo Tradicional o ensino limitava-se aos conceitos, neste o importante são os procedimentos, os valores e as atitudes. Assim, após realização de experiências com alunos de 10 a 14 anos em que estes deveriam fazer as suas próprias observações, recolher os dados que considerassem pertinentes, etc., os autores, Pedrinaci *et al.*, (1994) e Del Carmen & Pedrinaci, (1997), concluíram que as questões colocadas após as observações não traziam grandes progressos aos alunos em termos de conhecimentos sobre o local visitado.

Na Aula de Campo de Observação Dirigida, cabe ao professor a realização de uma rigorosa planificação da saída, seleccionando os locais onde fazer cada paragem, definindo quais os tipos de observações se devem realizar em cada local e de que forma devem ser efectuados os registos. Também deverá proceder à elaboração cuidadosa de um guião que será entregue aos alunos. No

entanto, apesar de todo o protagonismo que até aqui pertence ao professor, durante a saída esse protagonismo passará a ser do aluno. Desta forma, o professor desempenhará o papel de tutor, ficando assim responsável por cumprir o plano estabelecido, esclarecendo algumas dúvidas sobre o guião entregue aos alunos e eventualmente, ajudando a elaborar algumas das respostas. Pode-se, portanto, considerar que este modelo se encontra entre os dois anteriores, uma vez que atribui ao aluno a responsabilidade de realizar as suas observações e chegar às suas conclusões (Aula de Campo como Descoberta Autónoma) e, por outro lado, a existência de um guião funcionará como substituto do professor (Aula de Campo Tradicional).

Neste tipo de TC, os autores consideram que, por vezes, os alunos podem não entender porque devem observar determinados locais e objectos e não outros. O aluno desconhece, na maioria das vezes, o problema que pretende resolver e o critério utilizado para seleccionar em cada caso a observação que será relevante. Desta forma, o aluno passa de uma actividade para outra sem que entenda muito bem o sentido da tarefa que lhe é pedida, nem a forma de como deve chegar às conclusões pretendidas pelo professor. Porém, de acordo com Pedrinaci *et al.*, (1994) e Del Carmen & Pedrinaci, (1997), estes problemas poderão ser ultrapassados, socorrendo-se para tal a um trabalho prévio com os guiões de observação, de forma a permitir que os alunos entendam o interesse e o objectivo das actividades. No entanto, apesar das limitações deste tipo de TC e segundo o autor anteriormente referido, este tipo de saída de campo apenas resultará quando se trabalha com alunos motivados ou quando se dispõe de pouco tempo para realizar as observações que se pretendem.

O Trabalho de Campo Orientado para a Resolução de Problemas ocorreu para superar algumas das dificuldades e limitações dos anteriores modelos. Este tipo de TC engloba três momentos com características distintas: pré-saída, saída e pós-saída.

Na pré-saída, desenvolvem-se actividades com o propósito de formular um problema. Este deve consistir numa questão à qual o aluno não pode responder mecanicamente aplicando um algoritmo, mas sim exigindo uma investigação conceptual ou empírica. Assim, torna-se necessário que o problema formulado contenha um significado claro para o aluno que esteja relacionado com os conteúdos trabalhados na aula, permitindo, assim, tratar aspectos relevantes que possam ser interpretados posteriormente a partir de uma ou mais perspectivas teóricas.

Após debatida e compreendida a intencionalidade e o significado do problema, os alunos devem elaborar um guião que constituirá a sua hipótese de observação. Nesta fase, convém que

se alterne a actividade em pequeno grupo por um intercâmbio mais geral onde o professor exija concretização, ajude a definir os procedimentos de contrastação que se vão utilizar, formule questões que obriguem a maior precisão ou a contemplar outras alternativas. Não é necessário, nem sequer conveniente, que todos os alunos tenham no final a mesma hipótese de observação ou guião para a contrastação. O objectivo do intercâmbio geral não é unificar as propostas, mas antes enriquecê-las, clarificá-las, confrontá-las e procurar a sua coerência interna. Uma elaboração deste tipo facilita a relação das ideias que cada aluno possui, favorece a motivação e a discussão inicial, evita planificações demasiado abstractas e facilita a incorporação de novas perguntas ou elementos a observar a partir das sugestões dos alunos.

A fase de confronto das hipóteses elaboradas na pré-saída dar-se-á durante a saída de campo. Durante a mesma, cada aluno irá realizar as suas observações, medidas e anotações que tinha previamente definido. No entanto, poderão surgir novos problemas, alguns dos quais podem e devem abordar-se no local, enquanto, outros terão que ser deixados como questões abertas e anotá-los para que sejam trabalhados noutra ocasião. Durante a saída de campo cada aluno tem o seu próprio plano de trabalho permitindo-lhes, assim, funcionar com uma certa autonomia. Durante esta etapa, cabe ao professor exigir o cumprimento do plano. No entanto, em determinadas situações poderão ocorrer alterações no plano. O professor durante a actividade pedirá objectividade e rigor nas observações efectuadas pelos alunos, já que estas têm como intuito estimular a reflexão, favorecendo-lhes assim o raciocínio e a justificação das afirmações que se façam, levantando, deste modo, novas questões e, de igual modo, sugerirá outras opções e mostrará algumas observações que possam passar despercebidas.

Na pós-saída, é efectuada uma reflexão acerca de todo o processo desde a pré-saída até ao fim da actividade. Por este motivo, torna-se importante que os alunos anotem os conhecimentos que foram adquiridos ou modificados. Devem também certificar-se das suas conclusões e comunicá-las à turma. Através desta apresentação e posterior discussão colectiva dos resultados das suas investigações, os alunos fornecerão elementos muito importantes, como a utilização de técnicas e recursos de expressão e comunicação. Tudo isto ajuda a compreender de que forma se constrói o conhecimento e a perceber que o mesmo, não é elaborado individualmente mas sim com um esforço colectivo. Nesta fase, o professor deverá exigir rigor nas conclusões, facilitar o intercâmbio e confronto e, acima de tudo, estabelecer generalizações e indicar as relações com outros conteúdos trabalhados.

Pode-se, de uma maneira geral, sintetizar os contributos dos diferentes autores. Através desta pequena exposição, resultante da revisão bibliográfica efectuada, foi possível verificar que, de acordo com o objectivo da actividade ou o papel do professor e dos alunos, ocorrem classificações distintas para o TC. Uma das primeiras classificações considerava como principal objectivo das saídas de campo; i) mostrar algo (ilustrativa), ii) motivar os alunos (motivadora), iii) treino de técnicas (treinadora) ou iv) resolver problemas (geradora de problemas). No entanto, outras classificações foram elaboradas tendo como base a prática e o papel do professor e alunos, podendo a actividade ser; i) dirigida pelo professor (excursões dirigidas), ii) dirigida por guias definidos para o efeito (excursões semi-dirigidas) ou iii) aluno guia a própria saída de campo (excursões auto-dirigidas). Existem, no entanto, outras propostas baseando-se sobretudo em ambos os critérios, quer no objectivo da saída de campo, quer no papel do professor e dos alunos. Deste modo, surgiu a classificação do TC em quatro tipos com características distintas; i) tradicional, ii) descoberta autónoma, iii) observação dirigida e iv) orientado para a resolução de problemas. No entanto, devido ao facto do Trabalho de Campo Orientado para a resolução de problemas ser de cariz investigativo, reúne, de acordo com os autores, três momentos (pré-saída, saída e pós-saída), sendo os mesmos encarados essenciais para o cumprimento da actividade de uma forma ampla

Assim, atendendo ao que anteriormente foi dito, é pertinente fazer uma revisão literária para encontrar que perspectiva de ensino mais se adapta à implementação desta estratégia educativa.

CAPÍTULO 2. Perspectivas de ensino em ciências

Uma perspectiva de ensino segundo Lucas & Vasconcelos (2005) consiste num plano organizado e fundamentado com a intuição de configurar o programa curricular, tendo em conta o desenvolvimento de estratégias metodológicas e a construção de materiais didácticos com a intenção de orientar o estudo.

Actualmente, é possível apurar quatro principais perspectivas de ensino em Ciências que decorreram e justificam-se a partir de quadros teóricos diferentes, sendo elas a Perspectiva de Ensino por Transmissão, Perspectiva de Ensino por Descoberta, Perspectiva de Ensino para a mudança de Conceptual e a Perspectiva de Ensino por pesquisa.

Numa Perspectiva de Ensino por Transmissão o professor transmite ideias pensadas por si próprio, ou por outros, cabendo ao aluno armazená-las no seu cérebro reproduzindo assim as suas próprias informações (visão *behaviorista* da aprendizagem). O conhecimento é assim entendido como sendo cumulativo, absoluto e linear. Nesta perspectiva, quando realizado o TC, o mesmo é um trabalho experimental de tipo ilustrativo/demonstrativo, anteriormente preparado pelo professor, de modo a que os alunos observem com atenção e façam registos que lhes são solicitados.

A Perspectiva de Ensino por Descoberta surge por volta dos anos setenta. Segundo esta perspectiva, os alunos aprendem por conta própria a partir da observação dos factos dados ou obtidos e, assim, partem à descoberta do conteúdo científico. Nesta perspectiva, o professor terá que encontrar um único caminho possível que leve o aluno a compreender um determinado conceito ou fenómeno na estratégia implementada, neste caso o TC.

Por volta dos anos oitenta surge a Perspectiva de Ensino por Mudança Conceptual; esta perspectiva tem raízes epistemológicas racionalistas e vai contra uma convergência de ideias sobre a conceptualização da aprendizagem centrada na mera aquisição dos conceitos. Esta perspectiva veio contribuir para mudar os conceitos, procurou compreender algumas das dificuldades que tal mudança exige e elaborou estratégias de ensino para ajudar os alunos a levar ao cabo tal mudança. Contudo, notou-se a falta de acompanhamento dos professores relativamente às questões principais do paradigma de Ensino por Mudança Conceptual, o que levou ao enfraquecimento desta perspectiva de ensino (Cachapuz, 2000)

No final da década de noventa surge a Perspectiva de Ensino Por Pesquisa, perspectiva essa, ainda vigente. É uma perspectiva que tem fundamentação teórica no pós-positivismo, na aprendizagem cognitivista e coloca a ênfase na inter-relação entre saberes do aluno e saberes da ciência. Não excluindo a mudança conceptual, o percurso por pesquisa reorienta essa mudança, para que os alunos desenvolvam competências usando o conhecimento estando também implícitos os valores e as atitudes.

2.1. Perspectiva de ensino adoptada

Segundo Cachapuz, Praia e Jorge (2000) citado por Lucas & Vasconcelos em 2005, a perspectiva de ensino que se defende na investigação sobre o ensino das ciências é a Perspectiva de Ensino por Pesquisa.

Esta perspectiva de ensino tem como principal objectivo educar os alunos e não apenas instruí-los, necessitando, para esse efeito, a construção de conceitos, competências, atitudes e valores.

Nesta perspectiva, segundo Lucas & Vasconcelos (2005), o professor adopta o papel de mediador da aprendizagem, organizando actividades que permitam a construção do conhecimento científico dos alunos a partir das próprias ideias de cada aluno. Assim, o professor tem como principal função a problematização de saberes, organizando processos de partilha, interacção e reflexão crítica através de debates sobre situações problemáticas, estimulando deste modo a criatividade e o envolvimento dos alunos no seu processo de aprendizagem (Cachapuz *et al.*, 2002). Segundo este mesmo autor, o ponto de partida são situações-problema colocadas pelos alunos relativas a contextos reais, sendo a aprendizagem propulsionada pela necessidade dos alunos encontrarem respostas possíveis. A construção de conceitos não é feita de forma analítica mas através de um entrelaçar de diferentes conhecimentos e em estruturas mais vastas que o professor ajuda a construir. Desta forma, verifica-se o desenvolvimento criativo e atitudinal do aluno em relação ao interesse continuado para com o desenvolvimento dos seus conhecimentos científicos.

Esta perspectiva revela a importância da abordagem de situações-problema relacionadas com o quotidiano. Através desta situação, os alunos poderão desenvolver a capacidade de tomar decisões informadas e de trabalhar de modo responsável atitudes e valores, tendo em conta uma ética de responsabilidade (Cachapuz *et al.*, 2002). Pretende-se que o aluno obtenha uma visão mais global do problema do que aquela que é propiciada pela disciplina. Para a resolução deste tipo de problemas é necessário recorrer cada vez mais a domínios variados, não podendo estes apenas ser complementares e integrados, mas sim, transdisciplinares.

Esta perspectiva atribuiu uma elevada importância ao trabalho experimental, sendo este enquadrado numa nova lógica, finalidade e atitude. As actividades elaboradas são mais abertas, não valorizam contextos estritamente académicos e que surgem a partir da necessidade de

encontrar novas propostas de solução para problemas já existentes de modo que os alunos possam debater sobre eles. Deste modo, os dados que são obtidos a partir da actividade experimental estão na origem da discussão em conjunto com elementos provenientes de outras actividades (Cachapuz *et al.*, 2002).

No que diz respeito à avaliação, esta é caracterizada como formadora, sendo efectuada sem qualquer tipo de classificação. Assim, neste contexto, são valorizados elementos como o diálogo entre pares, o intercâmbio de argumentos sobre os assuntos em questão e o trabalho desenvolvido por cada um e por todos. Torna-se assim essencial o planeamento de momentos de paragem e reflexão, com intuito a realizar pontos de situação, balanços, compreender as dificuldades e avanços do aluno. Estes momentos são marcados por uma avaliação (formadora) que diz respeito a todos e que não é feita de forma pontual, mas sim realizada de forma séria e exigente, acompanhada pela utilização de instrumentos adequados para tornarem o processo o menos subjectivo possível (Cachapuz *et al.*, 2002).

Atendendo que a Perspectiva de Ensino por Pesquisa manifesta uma grande importância na abordagem de situações-problema, esta é característica da Metodologia de Resolução de Problemas.

A Metodologia de Resolução de Problemas, também conhecida por “aprendizagem baseada em problemas” ou abordagem *Problem-Based Learning*, foi desenvolvida no seio das escolas médicas americanas. Este método de ensino consiste num encaminhamento do aluno por parte do professor de modo a que este possa levantar as suas próprias dúvidas e questões e seja capaz de as resolver (J.P. Peixoto *et al.*, 2006).

Deste modo, o professor deve procurar situações que lhe permitam “a realização de uma actividade de campo com o objectivo de analisar *in loco* uma determinada situações-problema, criar modelos e simular em laboratório situações de deslizamento de terrenos, tentando identificar os factores que contribuem para a sua ocorrência. O professor deve chamar a atenção para as analogias entre o modelo e o processo geológico, realçando, no entanto, as variáveis envolvidas e as diferentes escalas de tempo e de espaço em que ocorrem os eventos” (Programa de Biologia e Geologia 11º ou 12º ano, 2003).

De acordo com Santos & Infante-Malachias (2008), o professor necessita de vivenciar, durante a sua formação, situações de problemas que lhe sirvam como modelo para que assim

possa implementar esta metodologia na sua sala de aula. Segundo este mesmo autor, torna-se necessária formação equipas de trabalho que identifiquem problemas específicos, que realizem pesquisas bibliográficas consistentes e colectivamente e que sejam capazes de discutir soluções para tentar resolver os problemas identificados. Nesta medida, é essencial que o formando efectue uma prática de colaboração e de trabalho de grupo com metas comuns durante a sua formação.

Para Bould & Feletti (1997), citado por Santos & Infante – Malachias (2008), sob o ponto de vista da psicologia cognitiva, verifica-se que o aluno é confrontado com os conceitos relacionados com o assunto a tratar, os seus conhecimentos prévios é que determinam a adaptação de conhecimentos novos e, por último, o estudante constrói modelos de acção e uma rede de conceitos a partir de exemplos que mais tarde podem ser utilizados como padrões de solução para outros problemas semelhantes. Ao expor os seus conhecimentos, o aluno vivencia estratégias de aprendizagem e momentos de metacognição essenciais para a sua futura prática profissional. Outra evidência a mencionar é o desenvolvimento da capacidade de tomar decisões conscientes e reflectidas num curto espaço de tempo. Isto permite que o estudante possa desenvolver uma das competências mais importantes a considerar durante a sua formação, ou seja, “aprender a aprender” (Santos & Infante - Malachias, 2008).

Deste modo, é possível concluir que na construção do currículo de ciências, é conferido um papel relevante à resolução de problemas. Assim, através desta estratégia é possível que os futuros cidadãos desenvolvam competências que lhes permitam resolver questões o problemas no seu quotidiano (Vasconcelos *et. al.*, 2007).

CAPÍTULO 3 – A Geologia

3.1. Deriva Litoral

Junto à costa, a acção das correntes marítimas condiciona o transporte sedimentar. No litoral português, este transporte dá-se, de um modo geral, no sentido Norte-Sul na costa ocidental (Oliveira *et. al.*, 1984, Taborda, 1993) e Oeste-Este na costa meridional (Granja *et. al.*, 1984, Andrade, 1990). Porém, verifica-se, localmente, uma inversão na deriva sedimentar, principalmente nas zonas que se encontram na dependência das desembocaduras dos principais rios (Dias, 1987).

A avaliação do volume anual da deriva litoral tem sido efectuada através da utilização de comparações cartográficas (Ferreira, 1993, Teixeira, 1994) e aproximações matemáticas (Granja *et. al.*, 1984, Dias, 1987, Quevauviller, 1987, Andrade, 1990).

No entanto, de acordo com Correia *et. al.*, (1997), é de salientar que as estimativas obtidas pelos diferentes autores através da mesma formulação matemática nem sempre são concordantes. Esta divergência de resultados resulta da utilização de valores desiguais nos vários factores utilizados na formulação, tais como a agitação marítima ao largo da costa, a batimetria, a orientação da linha de costa e a refacção da onda.

Segundo Abecasis *et al.* (1962), Dias *et. al.* (1992b), Taborda, (1993) e Taborda *et. al.*, (1994), a utilização de traçadores, entre os quais, os luminóforos tem-se revelado de extrema utilidade na obtenção de medidas que permitam calibrar as aproximações matemáticas utilizadas.

3.2. Causas da erosão costeira

Segundo Alveirinho Dias (1993), são múltiplos os factores indutores de erosão costeira. Embora alguns desses factores sejam naturais, a maior parte é consequência directa ou indirecta de actividades antrópicas. Os principais factores responsáveis pela erosão costeira e consequente recuo da linha de costa são:

- elevação do nível do mar;
- diminuição da quantidade de sedimentos fornecidos ao litoral;
- degradação antropogénica das estruturas naturais;
- construção de obras pesadas de engenharia, nomeadamente as que são implantadas para defender o litoral.

3.2.1. Elevação do nível do mar

Para Alveirinho Dias (1993), a elevação do nível médio global do mar está relacionado com a instabilidade climatológica natural da Terra e também com as perturbações induzidas pelas

actividades humanas. Portugal beneficia do facto de ser detentor de uma das mais longas séries maregráficas mundiais, referente ao marégrafo de Cascais. Segundo Taborda & Dias, 1988; Dias & Taborda, 1989, citados por Alveirinho Dias (1993), o estudo das séries maregráficas permitiu deduzir, para Portugal, uma elevação média do nível do mar, ao longo do século XX, da ordem de 1,5 mm/ano.

Excluindo os agentes antropogénicos, os factores naturais que mais condicionam as consequências da subida do nível médio do mar são a existência de afloramentos de rochas bem consolidadas, as características das acumulações sedimentares e a presença de corpos dunares, a existência de arribas, o pendor médio da praia e a frequência dos temporais. (Alveirinho Dias, 1993).

Estimativas recentes efectuadas por Andrade, 1990; Ferreira *et al*, 1990, citados por Alveirinho Dias (1993), sobre a percentagem de recuo da linha de costa directamente atribuível à actual elevação do nível do mar, revelam valores relativamente modestos. Assim, essa elevação poderia justificar, no máximo, 15 a 30% do recuo verificado da linha de costa em litorais arenosos. Pode afirmar-se, portanto, que na maior parte do litoral português, a actual elevação do nível do mar é um factor que, por si só, não é responsável pelo recuo da linha de costa.

Para além das consequências mais visíveis, a subida do nível do mar tem também, de forma indirecta, outras consequências no litoral. Com efeito, os estuários respondem à subida do nível do mar reduzindo as exportações de materiais para a plataforma, de modo a adaptarem-se ao novo nível de base. Convertem-se, assim, preferencialmente, em locais de recepção e deposição de sedimentos (nomeadamente de materiais provenientes da deriva litoral), em vez de fornecedores, como se verifica em períodos de abaixamento do nível do mar (Swift, 1976 citado por Alveirinho Dias, 1993).

No entanto, segundo Alveirinho Dias (1993), esta influência indirecta que se referiu ainda não está quantificada. Contudo, face à amplitude da diminuição do fornecimento sedimentar causado pelas múltiplas actividades antrópicas, essa influência é, também, presumivelmente, pequena embora significativa.

3.2.2. Diminuição do fornecimento sedimentar

De acordo com Alveirinho Dias (1993), a diminuição do fornecimento de sedimentos ao litoral encontra-se, na maior parte, directa ou indirectamente relacionada com as actividades antrópicas. À medida que a capacidade tecnológica do homem para intervir no ambiente em que vive vai aumentando, diminui, simultaneamente, a quantidade de areias que, por via fluvial, alimentam a deriva litoral.

Segundo este mesmo autor, essas actividades humanas encontram-se localizadas quer no interior, quer nas zonas ribeirinhas, contribuindo assim para a diminuição no abastecimento de sedimentos ao litoral. Como exemplo, refere as florestações, os aproveitamentos hidroeléctricos, as obras de regularização dos cursos de água, as explorações de inertes nos rios (nas zonas estuarinas) ou nos campos dunares (nas praias), as dragagens, as obras portuárias e muitas das obras de engenharia costeira.

Não se pode negar que algumas destas actividades são imprescindíveis para o desenvolvimento económico e social do país. Todavia, estas actividades iniciam-se e desenvolvem-se sistematicamente sem se efectuarem avaliações dos impactes que induzem no litoral e, obviamente, sem preocupações de monitorização desses impactes (Alveirinho Dias, 1993).

- *Barragens*

Segundo Alveirinho Dias (1993), um dos elementos inibitórios do transporte fluvial de areias mais relevante deve-se à construção de aproveitamentos hidroeléctricos e hidroagrícolas, isto é, pelas barragens. Sabe-se que no decurso da fase de construção, onde, por via de regra, são movimentados grandes volumes de inertes e efectuadas escavações importantes, a quantidade de sedimentos em trânsito no curso fluvial a jusante das obras aumenta de forma significativa. Todavia, na fase de exploração, o fluxo fluvial perde competência transportadora ao atingir o sector montante da albufeira, aí depositando as fracções mais grosseiras dos sedimentos (nomeadamente as areias que, mais cedo ou mais tarde, iriam abastecer o litoral). Assim, verifica-se que as barragens constituem "filtros" de elevada eficácia que inibem quase por completo a passagem de areias para o troço fluvial a jusante.

Um outro efeito de grande relevância induzido pelas barragens é o da eliminação ou amortização das cheias. Sabe-se que a maior parte das areias são exportadas da zona estuarina

para a zona litoral e plataforma interna no decurso das cheias. Quanto maior é a cheia, maior é o volume de sedimentos (nomeadamente de areias) exportadas para o litoral. Eliminando ou diminuindo a ocorrência das cheias e dos picos de cheia, as barragens vieram inibir ou minimizar a exportação das areia para a plataforma e, conseqüentemente, a alimentação do litoral (Alveirinho Dias, 1993).

Assim, de acordo com Alveirinho Dias (1993), pode considerar-se que as barragens constituem um dos factores inibitórios de alimentação sedimentar ao litoral com maior importância. Existe correlação positiva entre a construção das barragens (que atingiu amplitude relevante nas últimas décadas), e a falta de alimentação em areias ao litoral, com a conseqüente erosão costeira e recuo da linha de costa.

- *Dragagens*

O assoreamento, nome técnico que se dá ao processo acelerado de deposição de sedimentos detríticos em uma área rebaixada das zonas estuarinas, constitui um fenómeno natural, embora tenha vindo a ser aumentado por inúmeras actividades antrópicas que se têm sucedido de forma sistemática e com amplitude crescente, ao longo da história. (Alveirinho Dias, 1993).

Até ao final do século passado, o intenso assoreamento estuarino era periodicamente amortizado pela ocorrência de cheias, que exportavam para o exterior do estuário (plataforma e litoral) grande parte dos sedimentos aí acumulados. Como foi referido, as barragens vieram inibir o funcionamento deste processo natural de depuração do estuário e de alimentação do litoral. (Alveirinho Dias, 1993)

Para Alveirinho Dias (1993), o desenvolvimento portuário, assim como o aumento progressivo do calado dos navios, contribuíram para aumentar as exigências no que se refere à estabilidade dos canais de navegação e à sua profundidade. Conseqüentemente, as obras de dragagem para abertura, manutenção ou aprofundamento desses canais têm vindo, progressivamente, a atingir maior amplitude.

A título de exemplo, refere-se que, só na parte jusante do rio Douro, o volume de sedimentos dragados entre 1982 e 1986 foi de $3 \times 10^6 \text{ m}^3$ (Fig. 1), isto é, um quantitativo pouco inferior ao estimado para o volume de sedimentos interessados na deriva litoral, o qual se estima ser da ordem de $1 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{ano}$. (Alveirinho Dias, 1993)

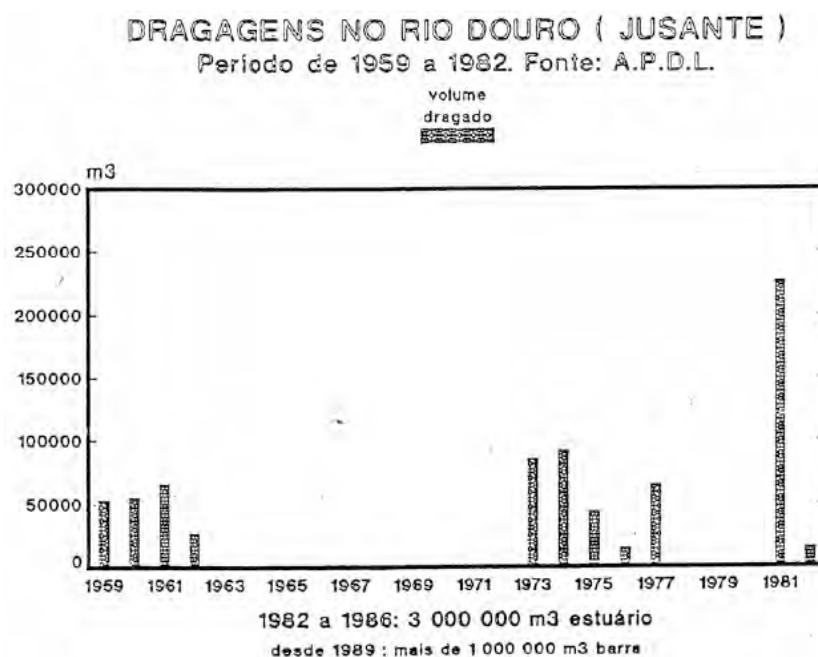


Figura 1 – Os volumes dragados na parte jusante do rio Douro têm atingido quantitativos muito importantes nas últimas décadas. As dragagens nos troços vestibulares dos rios são parcialmente responsáveis pelos défices de abastecimento sedimentar ao litoral e, conseqüentemente, pelo recuo da linha de costa. (Adaptado de Alveirinho, 1993)

De acordo com Alveirinho Dias (1993), quando as zonas são dragadas ficam em desequilíbrio dinâmico, tendendo a ser assoreadas de novo a curto ou médio prazo, obrigando assim a novas operações de dragagem. Normalmente, quando as zonas dragadas se localizam na parte externa do estuário, estas acabam por ser colmatadas com areias provenientes da deriva litoral. Desta forma, as dragagens, para além de diminuírem ou impossibilitarem a transferência de areias para o litoral, retiram também à deriva litoral parte dos volumes nela interessados. Ou seja, as operações de dragagem não são apenas responsáveis pela inibição do abastecimento sedimentar litoral, como ainda retiram do trânsito litoral parte das areias que aí transitam.

Geralmente, quando se trata de areias "limpas", estes produtos dragados são utilizados na indústria da construção (Alveirinho Dias, 1993).

- *Extracção de inertes*

Segundo Alveirinho Dias (1993), tem havido uma enorme subtracção de sedimentos no litoral pelas actividades humanas. No que se refere a extracções de inertes efectuadas nas zonas fluviais, estuarinas e costeiras, os números conhecidos são reveladores e preocupantes: só no período compreendido entre 1973 e 1976 (as explorações autorizadas de areias nas zonas de

Peniche e da Nazaré rondaram, $3,7 \times 10^6 \text{ m}^3$ e $8,4 \times 10^6 \text{ m}^3$, respectivamente (Paixão 1980/81 citado por Alveirinho Dias, 1993). Na costa a Norte de Aveiro (S. Jacinto) extraíram-se, só em 1980, $4 \times 10^6 \text{ m}^3$ de areias (Oliveira *et al.*, 1982 citados por Alvarinho (2003)). Na parte externa do porto de Leixões o volume de sedimentos dragados atingia já, há mais de duas décadas, cerca de $1,5 \times 10^6 \text{ m}^3$ /ano (Abecassis *et al.* (1962) citado por Alveirinho Dias, (2003)). A extracção de areias e cascalhos, só no troço inferior do rio Douro, incluindo o estuário, atingia, no início da década de 1990, valores da ordem de $1,5 \times 10^6 \text{ m}^3$ /ano (Oliveira *et al.*, 1982 citados por Alveirinho Dias, 2003).

De acordo com Oliveira *et al.* (1982) citado por Alveirinho Dias, (1993) estas acções apoiariam, um forte comportamento transgressivo do litoral. No caso do rio Douro, por exemplo, que em regime natural debitaria cerca de $1,8 \times 10^6 \text{ m}^3$ /ano de carga sólida transportada junto ao fundo, teve esse valor reduzido para cerca de $0,25 \times 10^6 \text{ m}^3$ /ano, após conclusão de todas as obras previstas (ou seja, uma redução de 86%).

3.2.3. Destruição das estruturas naturais

O litoral já debilitado pela elevação do nível do mar e pela diminuição do abastecimento de sedimentos, pode sofrer ainda mais degradação das formas costeiras naturais devido à actividade antropogénica. Estruturas, estas, que estabelecem as melhores defesas contra a aceleração do recuo da linha de costa e a sua destruição implica, taxas de recuo mais elevadas (Alveirinho Dias, 1993).

Entre as acções degradativas das estruturas naturais, salientam-se: o pisoteio das dunas (que, destruindo a cobertura vegetal, proporciona o aparecimento de cortes eólicos facilitando os galgamentos oceânicos); o aumento da escorrência devido às regas (a qual provoca, geralmente, erosão muito forte e intensifica os fenómenos de abarrancamento); as estradas improvisadas e a construção de edifícios no topo das arribas (o que aumenta as cargas exercidas e induz vibrações conducentes a quedas de blocos e movimentos de massa); e as explorações de areias (que destroem por completo as formas naturais e que, frequentemente, deixam zonas deprimidas que são inundadas no decurso de temporais e conduzem à intensificação da erosão, propiciando recuos locais da linha de costa muito elevados provocados, por vezes, por uma única tempestade). Estas e muitas outras acções degradativas das formas naturais subtraem ao litoral uma capacidade intrínseca de defesa que lhe era conferida por tais formas (Alveirinho Dias, 2003).

3.2.4. Alterações climáticas

Como se sabe, são expectáveis situações mais extremas em termos de temporais e perspectivam-se subidas do nível do mar. Quer num caso quer noutro, são más notícias para o litoral e não só para a franja costeira, mas também para as zonas baixas costeiras e estuarinas.

De acordo com Instituto Geográfico Português (IGEO), em termos costeiros, uma simples subida de 20 cm do nível médio das águas implicará a ampliação da capacidade erosiva do mar, o que significa o acelerar das actuais tendências de erosão e ampliação de fragilidades.

Em termos de zonas estuarinas e zonas baixas costeiras, há ainda que acrescentar às águas sob a influência das marés as cheias provenientes das bacias hidrográficas (que tenderão a ter picos de cheia maiores), o que colocará em crescente risco importantes aglomerados populacionais, actividades e mesmo infraestruturas vitais para o funcionamento da economia e bem-estar das populações (IGEO, 2010).

3.2.5. Obras pesadas de engenharia

Estas estruturas têm como objectivo tornar estático, ou pelo menos, o menos dinâmico possível, partes do litoral onde elas são implementadas. (Alveirinho Dias, 1993).

Entre essas obras pesadas de engenharia destacam-se as mais vulgares:

Molhes e Quebras – Mar: como se sabe, as ondas e as correntes transportam sedimentos. Estas estruturas artificiais conduzem a uma retenção desse mesmo material, conduzindo a formação de um tómbolo. No entanto, estas são imprescindíveis nos portos para o desenvolvimento económico e social das actividades locais. Estes têm fundamentalmente duas funções (Alveirinho Dias, 1993): modificar as condições oceanográficas locais (tornando a entrada do porto mais segura assim como a própria área portuária); e modificar as condições da dinâmica sedimentar (de forma a fixar canais de navegação e minimizar o seu assoreamento).

Ambas as estruturas perturbam profundamente a dinâmica intrínseca do litoral, já que: i) modificam, as condições locais da deriva litoral, induzindo fenómenos de difracção, refracção e reflexão da agitação marítima totalmente estranhos ao funcionamento natural do sistema; ii) promovem a divergência para o largo as correntes de deriva litoral, o que tem como consequência

a deposição de areias a profundidades em que dificilmente são remobilizadas, o que se traduz numa diminuição da deriva litoral nesse troço costeiro; iii) interrompem, quase por completo, a deriva litoral (pelo menos até colmatação completa do molhe), o que tem consequências profundamente nefastas para o litoral a jusante dos molhes (Alveirinho Dias, 1993).

Existem, para além daquelas, outras estruturas que, apesar de serem construídas com o intuito de proteger a costa, promovem, na verdade, um desequilíbrio na dinâmica sedimentar. São elas: i) esporões, que ao serem construídos perpendicularmente á linha de costa interrompem o trânsito litoral das areias; ii) paredões, que permitem que as ondas tendam a atacar a costa com mais energia e desenvolvendo-se mesmo correntes de retorno com elevado poder remobilizador, acabando assim por terminar na erosão do litoral adjacente a uma ou a ambas as extremidades do paredão (Alveirinho Dias, 1993).

Por tudo aquilo que se acaba de dizer, facilmente se pode concluir que a erosão costeira que actualmente se assiste no litoral português tem causas múltiplas (Alveirinho Dias (1993). Apesar de algumas dessas causas serem naturais, as mais importantes advêm de actividades antrópicas. A intensa ocupação do litoral tem vindo a ser efectuada de forma que não viabiliza um desenvolvimento sustentável da faixa costeira. Assim, embora seja necessário intervir a diferentes níveis, torna-se imprescindível e imperioso proceder, em grande parte dos casos, a um reordenamento da faixa litoral por forma a propiciar um desenvolvimento racional e sustentável dessa importante zona do território português (Alveirinho Dias, 1993).

3.3. Obras de defesa contra erosão Costeira

Existem inúmeras estruturas que tendem a ser construídas no litoral com vista desaceleração da erosão costeira. Estas estruturas, comumente designadas por “obras pesadas de engenharia” (Alveirinho Dias, 1993) são estruturas estáticas, rígidas, inseridas num meio que é profundamente dinâmico, como é o caso do litoral. Assim, as mesmas causam perturbações profundas nesse meio. Acresce, ainda, que tais estruturas têm como objectivo tornar estático, ou o menos dinâmico possível, partes importantes do litoral (Alveirinho Dias, 1993). Assim, se a construção destas estruturas pode diminuir a taxa de erosão costeira num determinado local, ela pode, da mesma forma, induzir um aceleração dessa taxa num outro local costeiro próximo.

Pela análise e consulta da bibliografia podemos referir as seguintes obras de protecção do litoral contra a erosão costeira:

- Molhes e Quebras-mar;
- Obras pesadas de protecção costeira;
- Obras de protecção destacadas

3.3.1. Molhes e Quebras-mar

De acordo com Alveirinho Dias (1993), estes tipos de obras de engenharia são necessárias para o desenvolvimento económico e social do país. Possuem, basicamente, duas funções: por um lado, modificar as condições oceanográficas locais de forma a tornar mais segura a entrada do porto e à própria zona portuária, bem como modificar as condições da dinâmica sedimentar de forma a fixar canais de navegação minimizando, desta forma, o assoreamento.

Estas estruturas perturbam profundamente a dinâmica intrínseca do litoral, pois:

- i)* modificam as condições locais da deriva litoral, induzindo fenómenos de difracção, refracção e reflexão da agitação marítima totalmente estranhos ao funcionamento natural do sistema;
- ii)* frequentemente divergem para o largo as correntes de deriva litoral, o que tem como consequência a deposição de areias a profundidades em que dificilmente são remobilizadas, o que se traduz numa diminuição da deriva litoral nesse troço costeiro;
- iii)* interrompem, quase por completo, a deriva litoral (até colmatação completa do molhe), o que tem consequências profundamente nefastas para o litoral a jusante dos molhes (Alveirinho Dias, 1993).

Segundo Oliveira *et al.* (1982) citado por Alveirinho Dias (1993), registou-se, após a construção dos molhes do porto de Aveiro nos anos de 1945/50, um recuo da costa de 8m/ano e até, localmente, superiores a 10m/ano. Esta situação conduziu à construção de um campo de

esporões na Costa Nova que, por sua vez, provocaram um recuo da ordem dos 50 m na zona costeira a sul dos mesmos.

3.3.2. Obras pesadas de protecção costeira

Para Alveirinho Dias (1993), este tipo de obras são implantadas para impedir o recuo da linha de costa, funcionando, em geral, como indutores suplementares de intensa erosão costeira. No entanto, estas também são grandes responsáveis pelo recuo acelerado da linha de costa.

Estas obras são frequentemente traçadas com intuito de proteger uma propriedade, pública ou privada. Sendo, substancialmente, obras de cariz "curativo" realizadas, em geral, com carácter de urgência, pretendem simplesmente eliminar ou mitigar localmente a erosão costeira que ameaça ou começa a danificar propriedades mal localizadas (Alveirinho Dias, 1993).

Segundo Alveirinho Dias (1993) estas obras podem ser de três tipos: obras transversais (como os esporões), obras longilitorais aderentes (como os paredões) e obras destacadas (como alguns quebra – mares).

- **Estruturas Transversais**

Dentro deste tipo de estruturas, a mais conhecida será certamente o esporão. Este tipo de estrutura interrompe o trânsito litoral de areia, acumulando-se, assim, areia na zona a montante do esporão (relativamente ao sentido da deriva litoral). Essa acumulação depende essencialmente do comprimento e altura da estrutura e das características da deriva litoral. Com esta retenção de areias, verifica-se, por via de regra, propagação e incremento da erosão na zona a jusante da obra, fazendo-se sentir significativamente estes efeitos, por vezes, a dezenas de quilómetros do local onde a estrutura foi implantada. Como consequência, verifica-se tendência para estas estruturas se multiplicarem, isto é, para se construírem campos de esporões que, progressivamente, vão afectando maiores extensões, só terminando quando todo esse sector do litoral estiver intervencionado (Alveirinho Dias, 1993).

No entanto, segundo Alveirinho Dias (1993), mesmo quando os esporões ficam completamente preenchidos com areia, os volumes interessados na deriva litoral no sector jusante não são, geralmente restabelecidos, devido à nova forma da linha de costa imposta pelo

esporão, as correntes de deriva são deflectidas para o largo, verificando-se deposição de areias a longas profundidades que inibem a sua remobilização frequente.

Em Portugal, temos exemplos do referido. Entre outros, salienta-se um caso que vai ser objecto de estudo que é o caso de Espinho. A implantação de campo de esporões acarreta muitos milhares de euros e, contabilizando as despesas associadas à sua manutenção, poder-se-á falar mesmo em quantitativos da ordem dos milhões de euros. (Alveirinho Dias, 1993).

- **Estruturas Longitudinais**

Para Alveirinho Dias (1993), as consequências negativas das estruturas longitudinais (tipo paredão) não são tão óbvias como as dos esporões. Contudo, são de igual modo prejudiciais. Quando os paredões são construídos em troços do litoral cujo recuo está a afectar campos dunares, inibem, por si próprias, uma importante fonte de areias que possibilitaria, em maior ou menor grau, a regeneração (ou saturação) da deriva litoral, o que evitaria ou minimizaria a erosão costeira mais a jusante da zona intervencionada.

Por vezes, com intuito de impedir a erosão nos flancos e na própria base destas estruturas são construídos esporões. Essa é uma das razões pelas quais a associação paredão– esporão é tão frequente, existindo numerosos exemplos de Norte a Sul do litoral português (Alveirinho Dias, 1993).

3.3.3. Obras de protecção destacadas

De acordo com Alveirinho Dias (1993), as obras de protecção destacadas (tipo quebra-mar) não têm sido intensivamente utilizadas em Portugal. A ideia geral do seu funcionamento tem como base o facto de o transporte litoral ser uma consequência da actuação das ondas e das correntes e, como tal, estas estruturas artificiais conduzem à formação de um tómbolo que irá proteger eficazmente as propriedades existentes no litoral que fica na dependência do quebra-mar.

Estas obras são geralmente implantadas a profundidades muito maiores do que as atingidas pelas extremidades dos esporões e, ao serem o motor da formação dos tómbolos, constituem provavelmente o processo mais eficaz de interceptar o transporte litoral. Assim, os

quebras-mar destacados funcionam simultaneamente como estruturas longitudinais e transversais. Naturalmente, podem ser agressivas para o litoral, pois induzem acumulativamente os efeitos nefastos associados quer às estruturas transversais, quer às longitudinais (Alveirinho Dias, 1993).

3.

Metodologia da Investigação

Introdução

A investigação implementada desenvolveu-se na Escola Secundária Carolina Michaëlis, Porto, com alunos do 11^º ano do Ensino Secundário na disciplina de Biologia e Geologia (ano 2) do Curso Científico – Humanístico de Ciências e Tecnologias, com docentes da mesma disciplina quer daquela escola, quer em outras da mesma área geográfica.

Nesta secção da dissertação, proceder-se-á à descrição e fundamentação da metodologia utilizada nesta investigação, bem como à reflexão sobre os métodos utilizados para a recolha de dados e, finalmente, à caracterização da amostra em estudo.

3.1. Método de Investigação utilizado

De acordo com Carmo & Ferreira (1998), a definição do conceito de metodologia pode variar de autor para autor. Segundo Grawitz (1993), a metodologia consiste num aglomerado de actividades que, através da sua aplicação, têm como finalidade atingir um ou mais objectivos, elaborar um corpo de princípios que acompanham toda a investigação e definir um conjunto de regras que permitem seleccionar ou coordenar as técnicas (Carmo & Ferreira, 1998).

As técnicas, neste caso, são procedimentos operacionais moldados consoante o problema e os fenómenos em causa. São determinadas em função do objectivo, estando este, por sua vez, ligado ao método de trabalho (Carmo & Ferreira, 1998).

Os métodos de investigação podem ser classificados como quantitativos ou qualitativos em função do procedimento adoptado na investigação.

A presente investigação desenvolveu-se no âmbito da natureza qualitativa. Este tipo de método está fundamentado na realidade, orientado para a descoberta, sendo portanto exploratório, expansionista, descritivo e indutivo; encontra-se orientado para o processo e não para os produtos; os dados obtidos são "reais", "ricos" e "profundos", permitindo apenas estudos de casos isolados e não generalizáveis; é holístico e assume uma realidade dinâmica (Reichardt & Cook, 1986).

De acordo com Bell (1997), os investigadores que adoptam uma perspectiva qualitativa estão mais interessados em compreender as percepções individuais do mundo e, assim, valorizam

a análise estatística. Os métodos qualitativos são adequados ao estudo de fenómenos únicos, às análises de sociologia histórica ou do funcionamento de sociedades restritas (Lima, 2000).

O método qualitativo segundo Bogdan e Biklen (1994), caracteriza-se por:

- ✓ Ser indutivo – a informação é analisada pelos investigadores tendencialmente de "forma indutiva"; desenvolvem conceitos e chegam à compreensão dos fenómenos a partir de padrões provenientes da recolha de dados;
- ✓ Ser holístico – os investigadores têm em conta a realidade global; os indivíduos, os grupos e as situações não são reduzidas a variáveis mas são vistos como um todo, sendo estudado o passado e o presente dos sujeitos de investigação;
- ✓ Ser naturalista – a fonte directa de dados são as situações consideradas "naturais"; os investigadores interagem também com os sujeitos de uma forma natural e, sobretudo, discreta; tentam "misturar-se" com eles até compreenderem uma determinada situação, mas procurando minimizar ou controlar os efeitos que provocam nos sujeitos de investigação tentando avaliá-los quando interpretam os dados que recolheram;
- ✓ Ser sensível ao contexto – para os investigadores, os actos, as palavras e os gestos só podem ser compreendidos no seu contexto;
- ✓ Ser humanístico – quando os investigadores estudam os sujeitos de uma forma qualitativa, tentam conhecê-los como pessoas e experimentar o que eles experimentam na sua vida diária (não reduzindo assim as palavras e os actos a equações estatísticas);
- ✓ Ser descritivo – a descrição deve ser rigorosa e resultar directamente dos dados recolhidos; os dados incluem transcrições de entrevistas, registos de observações, documentos escritos (pessoais e oficiais), fotografias e gravações audiovisuais; os investigadores analisam as notas tomadas em trabalho de campo, os dados recolhidos, respeitando, tanto quanto possível, a forma segundo a qual foram registados ou transcritos;
- ✓ Onde o significado tem grande importância – os investigadores procuram compreender os sujeitos a partir dos quadros de referência relativos aos mesmos e, assim, compreender

as perspectivas daqueles que estão a estudar, de todos na sua globalidade e não apenas de alguns; o investigador deve deixar de lado as suas próprias perspectivas e convicções;

- ✓ Onde o plano de investigação é flexível;
- ✓ Onde o investigador efectua a recolha de dados – a validade e a fiabilidade dos dados depende muito da sua sensibilidade, conhecimento e experiência; daí os investigadores interessarem-se mais pelo processo de investigação do que unicamente pelos resultados ou produtos que dela decorrem;
- ✓ Onde a preocupação central não é a de saber se os resultados são susceptíveis de generalização, mas sim a de que outros contextos e sujeitos a eles podem ser generalizados.

Atendendo ao enquadramento do paradigma de natureza qualitativa adoptou-se como metodologia de trabalho o estudo de caso.

O estudo de caso consiste num exame intensivo, tanto em amplitude como em profundidade, utilizando todas as técnicas disponíveis de uma amostra particular seleccionada de acordo com determinado objectivo, de um fenómeno social, ordenando os dados resultantes de forma a preservar o carácter unitário da amostra. Assim, pretende-se obter uma ampla compreensão do fenómeno na sua totalidade. A unidade de observação pode ser um acontecimento, uma situação, um indivíduo, um grupo, um processo, uma decisão ou até uma instituição (Greenwood, 1965).

Segundo Bell (1997), o método de estudo de caso é particularmente indicado para investigadores isolados, dado que proporciona uma oportunidade para estudar, de uma forma mais ou menos aprofundada, um determinado aspecto de um problema em pouco tempo.

O estudo de caso constitui a estratégia preferida quando se quer responder a questões de "como" ou "porquê". O investigador não pode exercer controlo sobre os acontecimentos e o estudo focaliza-se na investigação de um fenómeno actual no seu próprio contexto (Yin, 1988).

Num estudo de caso, é necessário assegurar a validade e fiabilidade do estudo. Nele, a validade interna deve ser referente à correspondência entre os resultados e a realidade, e a fiabilidade deve corresponder à replicação do estudo ou, por outras palavras, à necessidade de

assegurar que os resultados obtidos seriam idênticos aos que se alcançariam caso o estudo fosse repetido (Carmo & Ferreira, 1998). O estudo de caso não pressupõe interesse na generalização ou aplicações fundadas na comparação do caso com outros casos (Araújo, 2001).

3.2. Instrumentos e técnicas desenvolvidas para a recolha de dados

Os métodos de recolha de dados utilizados mais frequentes são a observação e as entrevistas. No entanto, segundo Bell (1997), nenhum método é excluído. Num estudo de caso, podem ser utilizados diferentes técnicas de recolha de dados, tais como: a observação, a entrevista, a análise documental e o questionário. No âmbito deste estudo utilizaram-se três tipos distintos de métodos: observação indirecta, observação directa e análise documental.

3.2.1. Observação indirecta

Fala-se de observação indirecta quando o investigador dirige-se ao sujeito para obter a informação procurada, não sendo, portanto, recolhida directamente, tornando-a, desta forma, menos objectiva. No presente caso, como observação indirecta, foram utilizados como instrumentos de observação dois questionários (ANEXO I e ANEXO III).

De acordo com Quivy & Campenhoudt (1998), o questionário consiste em colocar a um conjunto de inquiridos uma série de questões relativas à sua situação social, profissional ou familiar, às suas opiniões, à sua atitude em relações a opções ou questões humanas e sociais, às suas expectativas, ao seu nível de conhecimentos ou de consciência de um acontecimento ou de um problema, ou ainda sobre qualquer outro ponto que interesse aos investigadores.

Segundo Lima (2000), os questionários são geralmente constituídos por *questões abertas* às quais o entrevistado pode responder livremente no quadro das questões formuladas, ou por *questões fechadas* onde o entrevistado tem que escolher entre uma lista tipificada de respostas.

Atendendo a Quivy & Campenhoudt (1998), os questionários designam-se de administração indirecta quando é o próprio inquiridor a completar as respostas que lhes são fornecidas pelo inquirido, ou podem ser designados por administração directa quando é o próprio inquirido a preencher.

De acordo com Quivy & Campenhoudt (1998), o questionário tem como objectivos gerais o conhecimento dos hábitos e modos de vida, os comportamentos valores e opiniões de uma população, a análise de um fenómeno social que se julga poder apreender melhor a partir de informações relativas aos indivíduos da população em questão e a necessidade de interrogar um grande número de pessoas e em que se levanta um problema de representatividade.

Os mesmos autores apontam algumas vantagens e desvantagens na utilização desta técnica de recolha de dados, resumidas na Tabela 1.

Vantagens	Desvantagens
<ul style="list-style-type: none"> • A possibilidade de quantificar uma multiplicidade de dados e proceder a numerosas análises de correlação. • O facto de a exigência de representatividade do conjunto dos entrevistados poder ser feita através de questionários. No entanto, esta representatividade nunca é absoluta, está sempre limitada por uma margem de erro e só tem sentido em relação a um certo tipo de questões – as que têm um único sentido para a totalidade da população em questão. 	<ul style="list-style-type: none"> • O peso e o custo, por vezes elevado, do dispositivo. • A superficialidade das respostas que não permite a análise de certos processos mais complexos. • A individualização dos entrevistados, que são considerados independentemente das suas redes de relações sociais. • O carácter relativamente frágil do processo em virtude de várias condicionantes: amostra escolhida, honestidade e confiança dos entrevistados, etc.

Tabela 1 – Vantagens e desvantagens na utilização do questionário segundo Quivy & Campenhoudt (1998).

Para a elaboração do questionário destinado aos professores, partiu-se das informações da literatura consultada, bem como do problema de investigação. Nele, constam itens como: dados pessoais (classe etária, género, escolaridade, habilitações literárias) e frequência de implementação do TC (na qual existiam duas situações possíveis: para aqueles que não o implementam foi-lhes solicitado para referir as razões que os levaram à não implementação e, para o conjunto global, foram pedidas sugestões com intuito de melhorar esta prática); foi também pedido aos professores que indicassem conteúdos programáticos que achassem pertinentes à implementação do TC e, por fim, que descrevessem uma actividade efectuada.

A Tabela 2 apresenta o tipo de questões, segundo Lessard-Hébert *et al.* (1994), que contém o respectivo questionário.

Tipo de questões	Questões
Resposta fechada	Q.1, Q.2, Q.3, Q.4, Q.5
Resposta aberta	Q.6 e Q.7

Tabela 2 – Tipo de questões existentes no questionário dos professores segundo Lessard-Hébert *et al.* (1994).

Na questão um (Q.1), foi utilizada uma questão de resposta fechada, uma vez que o que pretendia-se saber era a frequência de utilização do TC pelos professores.

Com a questão dois (Q.2) pretendia-se saber quais as razões que levam os professores a não implementar o TC. Esta é uma questão de resposta semi-fechada, uma vez que apresentava alguns aspectos referidos pelos professores para a não implementação do TC, segundo Dourado (2001) e Pedrinaci, *et al.* (1994); no entanto, os mesmos poderiam acrescentar outros aspectos que achassem relevantes.

Com questão três (Q.3) desejava-se saber quais os aspectos que poderiam contribuir para melhorar a implementação do TC, sendo que esta é também uma questão de resposta semi-fechada, uma vez era dada a possibilidade dos professores acrescentarem outros motivos que facilitasse a sua implementação.

A questão quatro (Q.4), uma questão de resposta fechada, foram apresentadas algumas opções que os professores teriam que seleccionar de forma a caracterizar as actividades de campo ou o que pensariam ser mais próximas da realidade. Nestas opções eram descritos, de forma resumida, os quatro tipos de TC definidos por Del Carmen & Pedrinaci (1997), Dourado (2001) e Pedrinaci *et al.* (1994).

A questão cinco (Q.5) é uma questão de resposta fechada que tem como objectivo saber quais são os conteúdos programáticos de Biologia e Geologia de 10^º e 11^º anos do ensino secundário, que os professores entendem em que pode ser utilizado o TC.

Com a questão seis (Q.6), de resposta aberta, era solicitado aos professores para descreverem uma actividade de campo que abrangesse alguns aspectos tais como: partes estruturantes; papel do professor(a) e papel dos alunos; principais objectivos que pretendia atingir e o grau de consecução desses mesmos objectivos.

Com a última questão de resposta aberta (Q.7), pretendia-se que os professores explicassem que razões permitiam afirmar que as actividades que descreveram na questão anterior eram exemplar do modo como se processa o TC.

A Tabela 3 apresenta os objectivos pretendidos com a utilização deste questionário.

Objectivos	Questão
Perceber qual a importância atribuída ao trabalho prático pelos professores.	Q.1
Caracterização dos factores condicionantes da utilização de trabalho de campo.	Q.2
Caracterização dos factores que contribuem para melhorar o trabalho de campo.	Q.3
Deteção do tipo de trabalho de campo implementado.	Q.4 e Q.6
As práticas que os professores do Ensino Secundário de Biologia e Geologia admitem implementar relativamente ao trabalho de campo.	Q.5
Compreender o papel que o trabalho prático desempenha na facilitação da compreensão de conceitos e fenómenos geológicos.	Q.5
Concretização dos objectivos pretendidos.	Q.6

Tabela 3 – Objectivos pretendidos pela administração dos questionários aos professores.

Relativamente ao questionário administrado aos alunos, este foi adaptado de um instrumento similar construído por Kempa, R., Marques, L. & Praia, J. (não publicado) dirigido a alunos do 3º Ciclo do ensino básico e, por este facto, não se procedeu a um guião de construção do mesmo, tendo apenas havido uma reflexão na selecção das questões que mais interessavam no âmbito deste estudo. O preenchimento do mesmo foi efectuado na terceira sessão, ou seja, após a viagem.

O questionário apresenta como itens a adequação dos materiais produzidos, a linguagem utilizada, as actividades desenvolvidas, as dimensões do grupo de trabalho, o grau de

conhecimentos sobre geologia e questões ambientais e ainda a continuidade na realização deste tipo de actividades.

A Tabela 4 apresenta os objectivos pretendidos pela administração do questionário.

Objectivos	Questão
Perceber qual a importância atribuída ao trabalho prático pelos alunos.	Q.4 (S.4); Q.1 (S.5); Q.1 (S.6); Q.2 (S.6)
Experiências anteriores em TC.	Q.2 (S.2)
Deteção do tipo de TC implementado.	Q.1 (S.1); Q.1 (S.2); Q.1 (S.5)
Compreender o papel que o TC desempenha na facilitação da compreensão de conceitos e fenómenos geológicos.	Q.1 (S.3); Q.4 (S.4); Q.1 (S.5); Q.1 (S.6)
Concretização dos objectivos pretendidos.	Q.6

Tabela 4 – Objectivos pretendidos pela administração dos questionários aos alunos.

Na Tabela 5 é apresentado o tipo de questões existentes no questionário segundo Lessard-Hébert *et al.*, (1994).

Secção Questões	Secção 1	Secção 2	Secção 3	Secção 4	Secção 5	Secção 6
Resposta aberta	Q.2	Q.2.1		Q.4.1; Q.5		Q.2.1; Q.2.2
Resposta fechada	Q.1	Q.1 Q.2	Q.1	Q.1; Q.2; Q.3; Q.4	Q.1	Q.1

Tabela 5 – Tipo de questões existentes no questionário dos alunos segundo Lessard-Hébert *et al.* (1994).

Neste questionário foi utilizada a escala de Linkert para as seguintes questões de resposta fechada: Secção 1, 2, 3, 5 e 6, questão um (Q.1); Secção 4, questão quatro (Q.4) escala essa que se baseia na opinião dos indivíduos de modo a medir as atitudes.

Segundo Damas, M.J & De Ketele, J.M (1985), esta escala consiste, essencialmente, em avaliar o grau de concordância recolhido por cada uma das propostas em vez de escolher diversas afirmações ou indicadores.

Segundo estes mesmos autores, os indicadores retidos são aqueles que são correspondentes a um conjunto homogéneo de indicadores que se julgam representar uma mesma atitude, desde que não sejam demasiadamente correspondentes entre eles e, assim, excessivamente redundantes.

A tabela 6 apresenta as vantagens e desvantagens segundo Damas, M.J & De Ketele, J.M (1985) na utilização da escala de Linkert.

Vantagens	Desvantagens
<ul style="list-style-type: none"> • fáceis de construir; • fáceis de utilizar; • fáceis de codificar; • particularmente indicadas para recolher o grau de intensidade de uma opinião ou de uma representação. 	<ul style="list-style-type: none"> • A significação conseguida numa cota deve continuar a mesma de uma proposição à outra de modo a evitar que os indivíduos não mudem os seus critérios entre o princípio e o fim do questionário; • Em certos casos, a apreciação feita por um individuo sobre a tal escala é multidimensional, no sentido de que resulta da combinação de diversos postos de vista; • Em geral, os questionários que utilizam tais escalas somam os resultados obtidos sobre diversas proposições. O problema reside no facto de uma mesma soma poder provir de combinações de cotas diferentes; • igualmente, comparar os resultados por um mesmo indivíduo a duas questões diferentes pode, por vezes, revelar-se difícil, já que muito são os factores que podem intervir: importância reconhecida à proposição; mudança nos critérios de apreciação.

Tabela 6 – Vantagens e desvantagens na utilização da Escala de Linkert segundo Damas, M.J & De Ketele, J.M., (1985)

3.2.2. Observação directa

Neste tipo de observação, o investigador procede directamente à recolha das informações sem se dirigir aos sujeitos interessados, isto é, apela directamente ao seu sentido de observação. A observação directa pode ser participante ou não participante. Nesta investigação, a observação foi participante pois segundo Lacey (1976), na observação participante há transferência do indivíduo total para uma experiência na qual o investigador aprendeu a viver e compreender o novo mundo. Assim, desta forma, o investigador participa nas actividades de grupo, nos seus "rituais", na sua dinâmica, etc.

No entanto, este método acarreta alguns riscos, tais como a perda de alguma objectividade em resultado de uma elevada aproximação com os elementos a observar.

De acordo com Cohen e Manion (1989), os testemunhos que emergem tipicamente da observação participada são muitas vezes considerados subjectivos, parciais, impressionistas, idiossincráticos e carecem de medidas quantificáveis precisas que são características da experimentação.

Assim, como instrumento de recolha de dados deste tipo de observação, foram construídas grelhas de observação (ANEXO IV) que continham os seguintes parâmetros de avaliação: i) motivação do aluno, pois este deverá ser um requisito indispensável para aprender com eficiência, embora a força impulsionadora do sujeito para concretizar uma tarefa seja um factor intrínseco; ii) interesse demonstrado pelo aluno no decorrer da actividade, já que este manifesta-se através do empenho e entusiasmo demonstrado no desenrolar das actividades; iii) assiduidade, ou seja, a presença/ausência e cumprimento, ou não, do horário; iv) participação, que foi avaliada pelo levantamento de questões, pedidos de esclarecimento, propostas de resolução de problemas e também a colaboração verificada pela disponibilidade na concretização das tarefas propostas, espírito de entre ajuda (intra e inter-grupal), e contribuições para melhor esclarecimento dos conteúdos desenvolvidos.

3.2.3. Análise documental

Em qualquer trabalho de investigação, o investigador necessita de dados que as bibliotecas, os artigos, as universidades, entre outros, possuem. Estes documentos constituem uma fonte rica e complementar de informação.

De acordo com Bell (1997), na análise documental é necessário efectuar vários procedimentos tais como, localizar os documentos, seleccioná-los e efectuar uma análise crítica propriamente dita. Neste estudo, como análise documental, socorreu-se à análise do guião de campo que foi entregue aos alunos durante a realização da actividade (Anexo V.I) bem como à análise das respostas dos estudantes da questão da ficha de avaliação de conhecimentos.

Assim, a utilização de uma diversidade de métodos de recolha de dados numa investigação, permite que a mesma seja mais adequada, pelo facto de se obter diferentes pontos de vista, contribuindo assim, para aumentar a informação sobre o objecto de estudo. Esta diversidade de estratégias reforça ainda a possibilidade de se efectuar cruzamentos e correlações entre os diferentes dados obtidos

3.3. Selecção e Caracterização da Amostra

Segundo Maroco, J. (2007), na maioria dos estudos tanto em Psicologia como em Ciências Sociais, procura-se desenvolver quer teorias, quer explicações que sejam generalizáveis para todos os humanos, ou grupo de humanos, ou seja, para uma população.

De acordo com o mesmo autor, numa prática de estudo raramente ou quase nunca é possível utilizar uma população teórica. Assim, utilizam-se grupos mais restritos, o que permite que se possa aceder a eles facilmente; este grupo designa-se por população de estudo.

Após a identificação da população de estudo, é necessário definir como irão ser seleccionados os sujeitos ou objectos que constituem a amostra, ou seja, que tipo de amostragem irá ser feita, levando-se em conta, por exemplo, se os mesmos irão todos ser seleccionados ao acaso ou não (Maroco, J., 2007).

Segundo Maroco, J. (2007), as amostras tem de ser constituídas para que as conclusões obtidas a partir da caracterização da amostra, pela estatística descritiva, sejam generalizáveis para a população teórica, ou seja, para que sejam representativas das populações em estudo.

Este processo de generalização das conclusões obtidas pelo estudo da amostra para a população denomina-se por Interferência estatística.

3.3.1. Tipos de amostragem

De acordo com Morson, J. (2007), citando Trochim (2000), existem principalmente dois tipos de amostragem, sendo elas; a Amostragem Probabilística ou Aleatória e a Amostragem Não-Probabilística ou Não-Aleatória.

Fala-se em Amostragem Probabilística ou Aleatória, quando as amostras são obtidas de forma aleatória, ou seja, a probabilidade de cada elemento da população fazer parte da amostra é igual para todos os elementos, e todas as amostras seleccionadas são igualmente prováveis (Morson, J., 2007). Neste tipo de amostragens, os tipos mais comuns são:

- i) Amostragem Aleatória Simples, quando todos os elementos da amostra são seleccionados completamente ao acaso; no entanto, este tipo de amostragem nem sempre conduz a amostras que sirvam ao objectivo de estudo;
- ii) Amostragem Aleatória Estratificada, Proporcional ou Por Quotas, quando se procede à divisão em sub grupos homogéneos da população em estudo, sendo assim a amostra final constituída por amostragem aleatória simples dos elementos pertencentes a cada um dos subgrupos homogéneos; assim, este tipo de amostragem garante a representatividade de todos os grupos existentes na população teórica;
- iii) Amostragem Aleatória Sistemática, em que os elementos da amostra são seleccionados de uma forma sistemática de uma população com uma certa ordem aleatória;
- iv) Amostragem Aleatória Por Conglomerados, Grupos ou Áreas, quando a população em estudo é dividida em subgrupos exaustivos e mutuamente exclusivos apresentado assim uma variabilidade semelhante à encontrada na população; a amostra final é

posteriormente obtida por extracção aleatória simples dos subgrupos formados. Segundo o autor, este tipo de amostragem é extremamente útil quando os elementos da população teórica se encontram distribuídos por vastas zonas geográficas;

- v) Amostragem Aleatória Multi-Etapa, quando se utilizam combinações de dois ou mais métodos de amostragem, este tipo de amostragem é bastante comum em ciências sociais.

Por outro lado, e segundo o mesmo autor, fala-se em Amostragem Não-Probabilística ou Não-Aleatória, quando a probabilidade de um determinado elemento pertencer à amostra não é igual á dos restantes elementos. O principal problema deste tipo de amostragem é que estas poderão não ser representativas da população em estudo. Este tipo de amostragem é muito utilizada em muitos tipos de investigação social, no entanto a amostragem probabilística é a preferida pelos investigadores, embora ela não possa ser aplicada em muitos cenários de investigação por limitações de tempo e ou custos.

Assim, desta forma, o investigador tem que optar por métodos não aleatórios de amostragem, tais como:

- i) Amostragem Acidental, Casual ou Conveniente, em que os elementos são seleccionados pela sua conveniência, por voluntariado, ou ainda acidentalmente;
- ii) Amostragem Objectiva, onde a amostra é constituída com um determinado objectivo em mente;
- iii) Amostragem Modal, na qual o investigador procura concentrar a amostra na moda da população (tem como desvantagem a dificuldade em se saber qual é a moda de uma determinada população);
- iv) Amostragem de Especialistas, que tem como objectivo construir amostras cujos elementos sejam especialistas ou possuam conhecimentos numa determinada área. Quer a Amostragem modal, quer a Amostragem de Especialistas, são consideradas, segundo o autor, um subtipo de amostragem objectiva;

- v) Amostragem por Cotas, em que as amostras são constituídas respeitando as cotas (proporcionalmente ou não) de uma determinada característica de uma população em estudo de uma forma não aleatória;
- vi) Amostragem Heterogénea ou De Diversidade, em que as amostras são constituídas de modo a que todas as características, opiniões e atributos estejam presentes na amostra, independentemente das proporções com que estas se encontram na população;
- vii) Amostragem de Propagação Geométrica (*SNOWBALL*), utilizada quando o investigador pretende incluir na amostra sujeitos pouco acessíveis ou com um determinado atributo difícil de encontrar, começando inicialmente por seleccionar um indivíduo de interesse que depois recomendará outros indivíduos, e estes, por sua vez recomendarão outros aumentando assim a amostra geometricamente (Maroco, J., 2000).

Segundo Maroco, J. (2007), a relação, ou ausência dela, entre os elementos de uma ou mais amostras define outro factor de classificação de amostras que é especialmente importante para a inferência estatística.

Assim, definem-se por amostras independentes quando não existe nenhum tipo de relação ou factor unificador entre os elementos das amostras, ou seja, a probabilidade teórica de um determinado sujeito pertencer a mais de que uma amostra é nula.

Por outro lado, denominam-se por amostras emparelhadas, aquelas que são constituídas utilizando os mesmos sujeitos experimentais e onde há uma medição da variável antes e depois do estudo. Neste estudo de caso utilizou-se uma amostra emparelhada.

3.3.2. Caracterização da amostra

A amostra utilizada neste estudo foi constituída por: i) um grupo de alunos que frequentam a disciplina Biologia e Geologia ano 2 (11^º ano) do Curso Científico – Humanístico de Ciências e Tecnologias no ano lectivo 2009/2010 da Escola Secundária C/3^º Ciclo Carolina

Michaëlis e ii) um grupo de professores, que leccionam disciplinas de Biologia e Geologia em algumas escolas do grande Porto;

No primeiro caso, os estudantes cooperaram de forma voluntária e, assim, permitiram a recolha de informação relativamente sobre importância da utilização do TC como estratégia a utilizar na compreensão dos fenómenos geológicos, a partir das competências que desenvolveram durante a actividade.

A Tabela 7 apresenta os dados recolhidos referentes aos alunos e considerados relevantes para a caracterização da amostra de estudo.

Nome aluno	Sexo	Idade	Nota do primeiro período 09/10	Ano de escolaridade que frequentou em 08/09	Retenção
Alexandra	Feminino	17	a)	11º	Sim
Ana	Feminino	18	9	11º	Sim
Ana	Feminino	16	13	10º	Não
Ana	Feminino	18	a)	11º	Sim
Ariana	Feminino	15	10	10º	Não
Carolina	Feminino	16	12	10º	Não
Cláudio	Masculino	15	13	10º	Não
Daniela	Feminino	18	12	10º	Sim
Fábio	Masculino	17	11	10º	Sim
João	Masculino	15	10	10º	Não
Ridhi	Feminino	16	14	10º	Não
Rúben	Masculino	16	10	10º	Não
Tatiana	Feminino	17	8	10º	Não
Ana	Feminino	16	a)	11º	Não
Raquel	Feminino	16	a)	11º	Não

a) aluno assistente à disciplina

Tabela 7 – Caracterização dos alunos participantes

É importante referir que, inicialmente, a amostra era constituída por dezanove alunos. No entanto, quatro dos alunos anularam a disciplina no segundo período pelo facto de não possuírem nota mínima que lhes possibilitassem ir a exame nacional de Biologia e Geologia. Assim, atendendo a tabela anterior, a amostra foi constituída por quinze alunos, sendo que onze são do sexo feminino e quatro do sexo masculino. Relativamente à idade dos participantes, três têm quinze anos, seis têm dezasseis anos, três têm dezassete anos e os restantes têm dezoito anos aquando a realização do estudo. Analisando o sucesso que os alunos tiveram na disciplina de Biologia e Geologia, verifica-se que seis dos participantes obtiveram, no primeiro período, valores inferiores a dez, ou seja nota negativa e quatro dos quais anularam a disciplina de Biologia e Geologia no segundo período tal como anteriormente mencionado. Dos restantes, verificou-se

que três dos alunos mostraram um rendimento de apenas dez valores, um de onze valores, dois de doze valores, dois de treze e o outro de catorze valores. É importante salientar também que a turma é constituída por quatro alunos assistentes a esta disciplina, motivo pelo qual não lhes é atribuída qualquer classificação naquele ano lectivo; no entanto, esses mesmos alunos demonstraram desde logo interesse e vontade em participar na actividade. Em termos de sucesso escolar dos estudantes que participaram no estudo, a maioria frequentou o 10º ano de escolaridade no ano lectivo anterior tendo transitado para o 11º ano.

No segundo caso, foi contactado um grupo de professores, que leccionavam disciplinas de Biologia e Geologia tanto na escola onde ocorreu o estudo como em mais cinco escolas Secundárias da mesma área geográfica.

Esta opção surgiu por se entender que as escolas situadas no centro do concelho têm um maior número de alunos e, por conseguinte, maior número de professores.

Os questionários foram entregues e recebidos em mão pelo investigador e pelo respectivo presidente do departamento, isto porque, atendendo aos estudos de Fox (1987), a taxa de devolução de questionários por correio não ultrapassa, normalmente, os 30% dos enviados.

Foram entregues no total vinte questionários, oscilando entre os quatro e os cinco para cada escola. Para as escolas que se tinha conhecimento da existência de um número de professores superior a três, foram entregues cinco questionários; para as restantes foram entregues quatro.

No final, foram recebidos cinco envelopes com um total de doze questionários, aos quais se juntaram mais três provenientes da escola onde se desenvolveu o estudo. Assim, neste estudo, participaram no total quinze professores.

Assim pela análise da Tabela 8 referente à caracterização dos professores inquiridos e obtida a partir dos dados pessoais pedidos no respectivo questionário, podemos averiguar que a nossa amostra:

- ✓ é constituída na maioria dos inquiridos é de uma faixa etária de meia idade e apenas pouco mais de 10% possui menos de 31 anos;
- ✓ possui maioritariamente dos professores é do sexo feminino;

- ✓ relativamente ao tempo de serviço, a maioria dos professores possui entre 16 a 25 anos, tal como seria de esperar de acordo com a idade. Apenas 12,5% têm mais de 25 anos de serviço e 25% tem menos de 5 anos. Podemos assim dizer, que estamos presentes, na maioria, de professores experientes no ramo de ensino, atendendo aos anos de serviço;
- ✓ a maioria dos professores possui Licenciatura (81,3%), havendo, no entanto, professores com outros graus académicos, Mestres (12,5%) e Doutorados (6,2%).

<i>Características</i>		<i>Frequência (f)</i>	<i>Percentagem (%)</i>
<i>Idade</i>	Menos de 31 anos	2	12,5
	De 31 a 40 anos	5	31,3
	De 41 a 50 anos	7	43,7
	Mais de 50 anos	2	12,5
<i>Género</i>	Feminino	12	75
	Masculino	4	25
<i>Tempo de serviço</i>	Menos de 5 anos	4	25
	De 5 a 15 anos	3	18,7
	De 16 a 25 anos	7	43,8
	Mais de 25 anos	2	12,5
<i>Habilitações académicas</i>	Licenciatura	13	81,3
	Mestrado	2	12,5
	Douturamento	1	6,2
	Outra	0	0

Tabela 8 – Caracterização dos professores participantes

4.

Descrição e Implementação da Actividade

Introdução

Nesta secção é feita uma descrição das diferentes etapas e procedimentos bem como as estratégias e instrumentos utilizados que permitiram a realização da actividade. Desde o contacto com as diferentes entidades, até à concretização, numerosos foram os passos que culminaram na realização deste projecto.

É também importante referir que houve uma sessão de trabalho prévio com os alunos antes de iniciarem a aprendizagem prática para que fosse possível adquirir competências específicas relacionadas com a actividade de um geólogo.

Assim, durante este trabalho, em contexto de sala de aula, foi demonstrado aos alunos como se procede a manipulação de aparelhos como a bússola, GPS, martelo de geólogo e cartas geológicas. Todos estes utensílios formam posteriormente utilizados, pelos alunos, no decorrer das actividades de campo.

4.1. Metodologia de Trabalho de Campo adoptada

De modo a não tornar a actividade de campo excessivamente expositiva, não problematizante, claramente excursionista, centrada num guia/monitor e não promotora da construção do conhecimento geológico houve a necessidade de se adoptar um modelo teórico proposto para o ensino formal da Geologia para alunos do Ensino Básico e Secundário já testado (Rebelo & Marques, 1999).

Atendendo a esse sentido, adoptou-se o modelo proposto por Orion (1993) (Figura 2). De acordo com esse modelo, o TC não é encarado como um acontecimento isolado, mas, encontra-se enquadrado entre a Unidade de Preparação (Antes da Viagem) e uma Unidade Síntese (Pós-viagem).

Assim, este modelo apresenta um desenvolvimento tridimensional do ciclo de aprendizagem, em que a hierarquização dos conceitos se faz, num movimento em espiral, do concreto para o abstracto. Esta estruturação é válida quer para a organização global da viagem, quer para o trabalho que se desenvolve no âmbito de cada unidade.

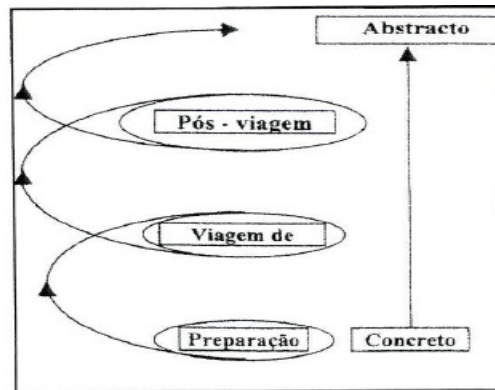


Figura 2 - Estrutura da Viagem de Campo segundo Orion (1993) anotado e revisto em Praia & Marques (1997).

Este modelo, aqui apresentado, exige a produção de materiais de apoio específicos a usar pelos alunos e pelos professores, tais como: guião da viagem, elementos de orientação, posters, livro de anotações e outros.

4.2. Calendarização da actividade

Tendo em atenção o modelo proposto por Orion (1993), esta actividade efectuou-se em três dias distintos. Este número de dias pareceu o mais adequado para a consecução desta actividade, já que menos dias não permitiriam desenvolver uma estratégia adequada na adaptação deste modelo de TC proposto por Orion para alunos no ensino formal.

No entanto, se optássemos por um número superior a três dias, o mesmo poderia ser um factor de desmotivação que poderia contribuir para uma reduzida participação dos alunos.

De seguida, passaremos a discriminar, de forma muito sucinta, o que foi realizado nos três dias da implementação da actividade.

1º Dia -Antes da Visita - 18 de Março de 2010

LOCAL: Sala de aula – pré saída

Objectivos gerais:

- ✓ Tomar contacto com os participantes;

- ✓ Motivar os participantes para as actividades a desenvolver;
- ✓ Fornecer algumas indicações sobre a actividade a desenvolver; (transporte a utilizar, material necessário, regras procedimentais e de conduta a adoptar durante a saída de TC, etc.);
- ✓ Referir alguns dos aspectos geográficos, históricos e sócio-económicos das localidades a visitar;
- ✓ Descrever alguns dos aspectos litológicos mais relevantes do percurso;
- ✓ Explicar o modo de actuação dos agentes naturais de alteração das zonas costeiras;
- ✓ Fornecer imagens de aspectos e formas geomorfológicas resultantes dos agentes de erosão;
- ✓ Indicar os materiais e ferramentas a utilizar no campo, bem como algumas medidas de segurança;

Neste dia efectuou-se uma apresentação em PowerPoint (Anexo VI) sobre os locais a visitar, bem como, os objectivos da própria saída e algumas normas de conduta a adoptar pelos alunos durante a saída.

2º Dia - Durante a Visita - 19 de Março de 2010

LOCAL: Praias de Maceda, Cortegaça, Esmoriz e Espinho

Objectivos gerais:

- ✓ Aplicar os materiais e ferramentas elaborados para esta sessão;
- ✓ Fomentar actividades que permitam a interacção com/entre os participantes;
- ✓ Compreender a dinâmica das zonas costeiras (erosão, transporte e sedimentação);

- ✓ Identificar obras pesadas de engenharia usadas na protecção do litoral;
- ✓ Relacionar a litologia com a morfologia da paisagem;
- ✓ Utilizar diferentes técnicas de obtenção de dados no campo (mapas, bússolas, recolha de amostras);
- ✓ Reconhecer os efeitos da intervenção do homem na modelação da paisagem;
- ✓ Consciencializar para os aspectos ambientais do local;
- ✓ Discutir as consequências da intervenção do homem na dinâmica litoral entre os locais visitados.

3º Dia - Pós-Visita - 20 de Março de 2010

LOCAL: Sala de Aula

Objectivos gerais:

- ✓ Elaborar uma síntese dos aspectos observados no campo;
- ✓ Desenvolver alguns dos aspectos ambientais que foi possível observar no campo;
- ✓ Aplicar o questionário previamente elaborado aos alunos;
- ✓ Dialogar com os participantes sobre aspectos relevantes para este projecto;
- ✓ Início da elaboração do material a utilizar no poster.

4.3. Materiais construídos para a actividade

Na elaboração da construção dos diferentes materiais utilizados nesta actividade esteve sempre presente a especificidade e dificuldades do conhecimento geológico assim como o tipo de público-alvo ao qual se destinavam.

Atendendo a perspectiva construtivista, e tendo em linha de conta a adaptação para esta situação do modelo de Nir Orion, foram elaborados diversos tipos de materiais que permitissem uma aprendizagem activa e cooperativa. Pretendeu-se, que os materiais construídos, levassem os participantes a interpretar o que observavam, a mobilizar conhecimentos prévios e a mobilizar situações diárias, como por exemplo, na análise e discussão de aspectos ambientais (Araújo, 2001).

Durante a elaboração de todos os materiais tivemos em conta o facto de permitir, aos alunos, uma utilização simples, atendendo a uma linguagem acessível e um arranjo gráfico de modo a os motivar. Para que a linguagem científica da geologia se tornasse mais simples, com objectivo de fomentar uma melhor compreensão científica, esta encontrava-se marcada por um carácter de cidadania e de cultura para uma educação científica actual (Marques *et al.*, 1996).

Atendendo a estes factos foram elaborados dois materiais específicos: guião de campo e posters, ambos utilizados durante as diferentes paragens do percurso.

Para a validação desses materiais, foi necessário efectuar duas saídas de campo aos respectivos locais de modo a verificar a adequabilidade de alguns materiais, nomeadamente do guião de campo. Durante essas sessões, foi efectuado um percurso pedestre previamente definido que nos sensibilizou para a necessidade de elaborar um poster para cada uma das paragens de modo a que os participantes possuíssem um ponto de referência espacial e que fosse exemplificativo para a situação real a que se confrontavam.

Durante esta validação foi necessário um grande trabalho de reflexão e discussão de forma a permitir a obtenção de materiais claros, de fácil utilização e manuseamento.

4.3.1. Guião de Campo

Este instrumento de apoio foi construído em formato A4 de modo a proporcionar uma maior estimulação na participação e motivação dos alunos durante a actividade (Anexo V.I).

Este livro de campo contém alguns aspectos particulares, tais como:

- procedimentos para a sua utilização;
- localização geográfica (imagem retirada no Google earth a quinze de Março de 2010);
- tarefas organizadas por paragens.

Cada paragem é representada por uma cor específica que é precisamente a mesma que consta em cada poster, desta forma pretendeu-se facilitar uma melhor identificação do local onde o aluno se encontra.

As tarefas estão direccionadas para a investigação dos afloramentos existentes nos locais, interpretação dos aspectos geomorfológicos e observação dos aspectos resultantes da intervenção do homem no ambiente. As mesmas encontram-se dispostas de um modo ordenado e coincidente com o percurso previamente definido.

Em todas as paragens é pedido ao estudante que efectue, entre outras actividades, a descrição da paisagem, de um modo muito simples, que se encontra ao seu redor, esta é uma questão aberta que possibilita ao aluno efectuar um raciocínio crítico do que observa podendo, o mesmo, ser reflectido na qualidade da sua resposta.

4.3.2. Posters

Foram elaborados quatro posters (Anexos V.II, V.III, V.IV. V.V) que posteriormente foram utilizados na actividade de modo a facilitar a integração dos contextos teóricos na prática de forma a proporcionar uma melhor visualização e compreensão por parte dos estudantes.

Cada poster possui uma cor na base que lhe é específica. Esta permite identificar o número da paragem. Pela utilização desta estratégia, pretendia-se promover uma melhor orientação nos alunos.

Com a elaboração destes posters pretendeu-se fornecer aos alunos uma melhor identificação e compreensão dos aspectos geomorfológicos mais representativos de cada paragem.

Em jeito e conclusão, podemos dizer que durante a produção destes materiais esteve subjacente uma profunda reflexão e que de alguma forma promovesse nos alunos uma atitude activa, cooperativa e valorizadora do conhecimento geológico e ambiental.

4.4. Caracterização Geológica e Descrição da actividade

4.4.1. Caracterização Geológica

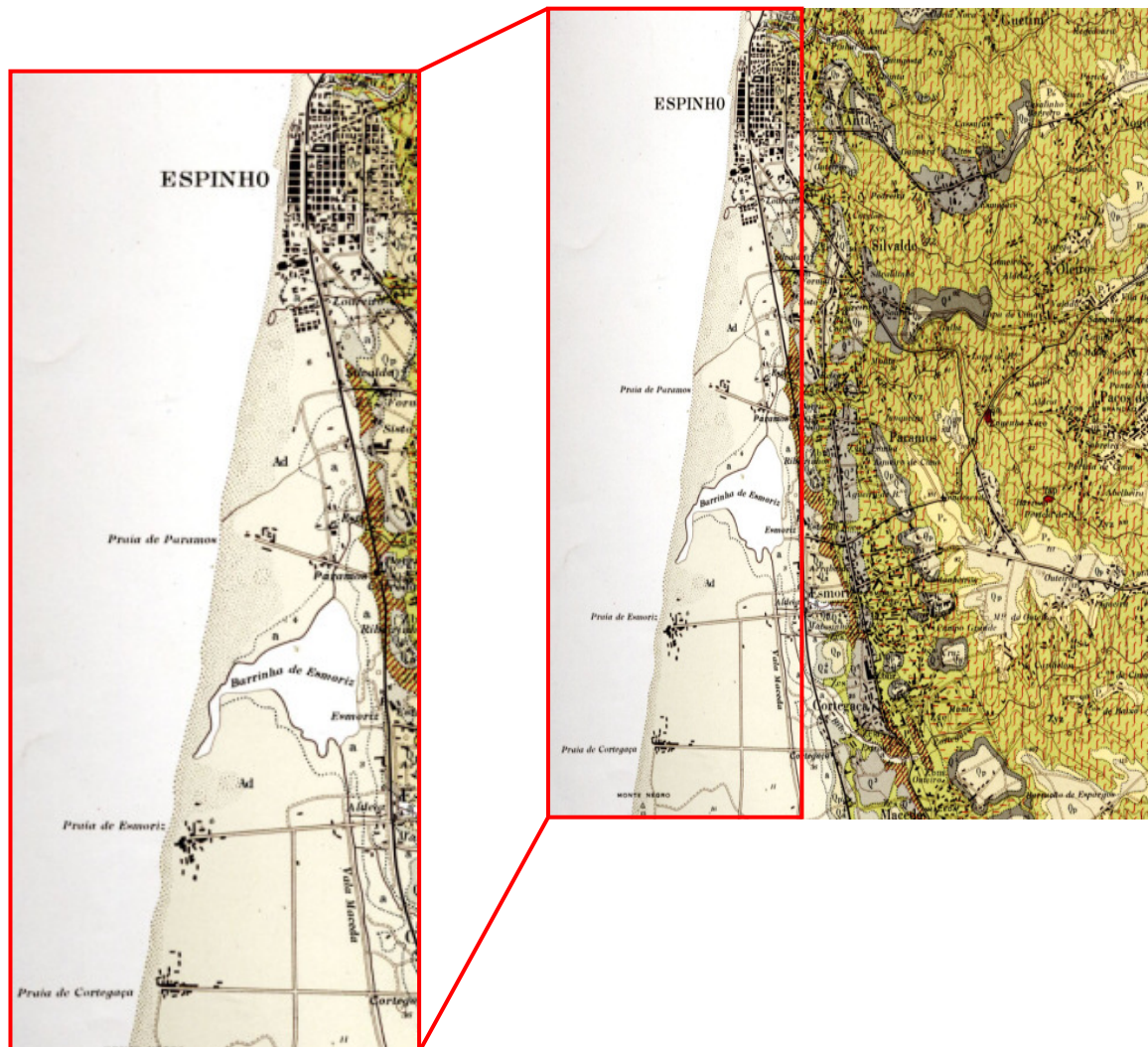


Figura 3 – Extracto da Carta Geológica de Portugal na escala 1/50 000, notícia explicativa da folha 13 – A, Espinho.

A região de Espinho é representada em grande parte por terrenos metamórficos, atribuídos ao Pré-Câmbrico e Arcaico, a parte Norte, é ocupada por uma extensa mancha granítica, que penetra nos terrenos metamórficos.

Grande parte da faixa litoral entre Espinho e Maceda, é ocupada por depósitos de praias antigas, que se estende para o interior, ate ao sopé das elevações situadas na zona média de pequeno dorso com direcção NNW-SSE, que separa a faixa litoral da região anterior, ou seja, a do vale do Douro.

A Sul de Espinho, a região litoral é ocupada por areias de duna, que na zona de Maceda e Cortegaça formam pequenas elevações, algumas com mais de três dezenas de metros de altura.

Na região de Esmoriz destaca-se dentro da zona do litoral, a pequena bacia lagunar conhecida por Barrinha de Esmoriz, encontrando-se apenas separada pelo mar por uma língua de areia.

Relativamente a Geologia, desta zona de estudo, encontram-se depósitos modernos, estes que, no litoral da região de Espinho, baixo e arenoso, embora em alguns pontos a norte, esteja semeado de rochedos, de natureza granito-gnaissica, muitos deles descobertos apenas nas maré baixa.

Ao longo da costa verifica-se um acentuado movimento de areias, sendo possível verificar em alguns pontos a acumulação das mesmas, noutros, tem havido a remoção violenta dos materiais anteriormente depositados.

Esta acção destruidora do mar, tem incidido com particular ênfase na zona de Espinho, onde, por diferentes vezes, foi atingido o aglomerado populacional, tendo sido por esse motivo, necessário realizar, nesta zona, importantes obras de defesa.

Encontram-se também depósitos que ocupam o fundo dos vales e algumas zonas baixas do litoral, estes, são no geral, formações argilosas, altamente aproveitadas de ponto de vista agrícola. Terrenos argilosos, misturados com areias de duna, ocorrem no mesmo modo na região de Espinho e Cortegaça.

Existem também, depósitos Plio-Plistocénicos, que formam por vezes, coberturas espessas, quer sobre terrenos antigos, quer sobre os depósitos de praias e terraços. Estes frequentemente são explorados e utilizados como barro.

Nas regiões de Esmoriz, Cortegaça e Maceda é possível encontrar depósitos de praia de 15-20 m de altitude. Também, é possível verificar depósitos de praia de 30-40 m de altitude que cobrem áreas extensas em Espinho, Esmoriz, Cortegaça e em Maceda.

4.4.2. Descrição da actividade

4.4.2.1. Praia de Maceda

Neste local tiveram-se como objectivos específicos:

- ✓ relacionar as características geológicas do local com os aspectos geomorfológicos da região;
- ✓ discutir os efeitos da intervenção do homem na evolução da paisagem;
- ✓ sensibilizar para a importância da conservação do património geológico;
- ✓ aprender a utilizar determinadas técnicas para obter dados de campo: cartas geológicas; bússola; martelo de geólogo.

A face atlântica da mata de Maceda é uma amostra dramática do recuo da linha de costa. Nesta localidade o mar ataca a base da antiga duna devorando-a, assim, em pedaços. Os pinheiros, aí existentes, plantados acerca de 3 ou 4 décadas atrás a várias centenas de metros da actual linha de costa, deslizam verticalmente para a praia em acelerada erosão.

Inicialmente, começou-se a explicação socorrendo à carta geológica que contemplava todas as zonas de estudo (Figura 4). Com esta explicação pretendia-se que os alunos tomassem contacto com os aspectos gerais e particulares das litologias predominantes de todos os locais a visitar bem como de alguns aspectos geomorfológicos de pormenor.

Após a explicação das litologias aos alunos, estes foram convidados a observar os efeitos efectuados pelos molhes situados a Norte da zona à que nos encontrávamos (Cortegaça).

Com esta observação, pretendia-se que os alunos verificassem que os mesmos propiciam erosão na Praia da Maceda, que se encontra situada a Sul de Cortegaça, e da arriba que lhe antecede. Contudo, foram ainda confrontados com o facto de o areal permanecer extenso nesta zona.



Figura 4 – Demonstração da litologia dos locais a visitar socorrendo a Carta Geológica.

Nessa altura, socorreu-se ao poster número um, referente a Regra de Bruun, (Anexo V.II) tendo-lhes sido explicado que tal se deve ao facto da praia estar a ser alimentada pelos sedimentos da própria arriba, enquanto esta é destruída, ou seja, atendendo a Regra de Bruun, a subida do nível do mar faz recuar o perfil da praia e causa erosão na zona da arriba, o que, por sua vez, provoca o aumento do volume de sedimentos acumulados na zona da praia (Figura 5).



Figura 5 – Explicação da Regra de Bruun.

Neste local, os alunos puderam verificar ainda que pelo facto de por não existirem construções humanas, não houve interesse em construir molhes imediatamente a Sul desta praia.

Os alunos, nesta localidade, ainda constataram que o pinhal existente acima da arriba está a ser destruído e que os acessos que existiam para aceder à praia cederam, como também a existência de pinheiros caídos na praia, pelo facto destes terem perdido a sua sustentação.

Foram até confrontados, pelo facto, de alguns dos pinheiros que ainda subsistem acima da arriba estarem a morrer. Tal facto, foi-lhes explicado que era devido à salinidade infiltrada no solo.

O esquema da Figura 6 esquematiza, de forma simples, o que os alunos tiveram a oportunidade de observar neste local.

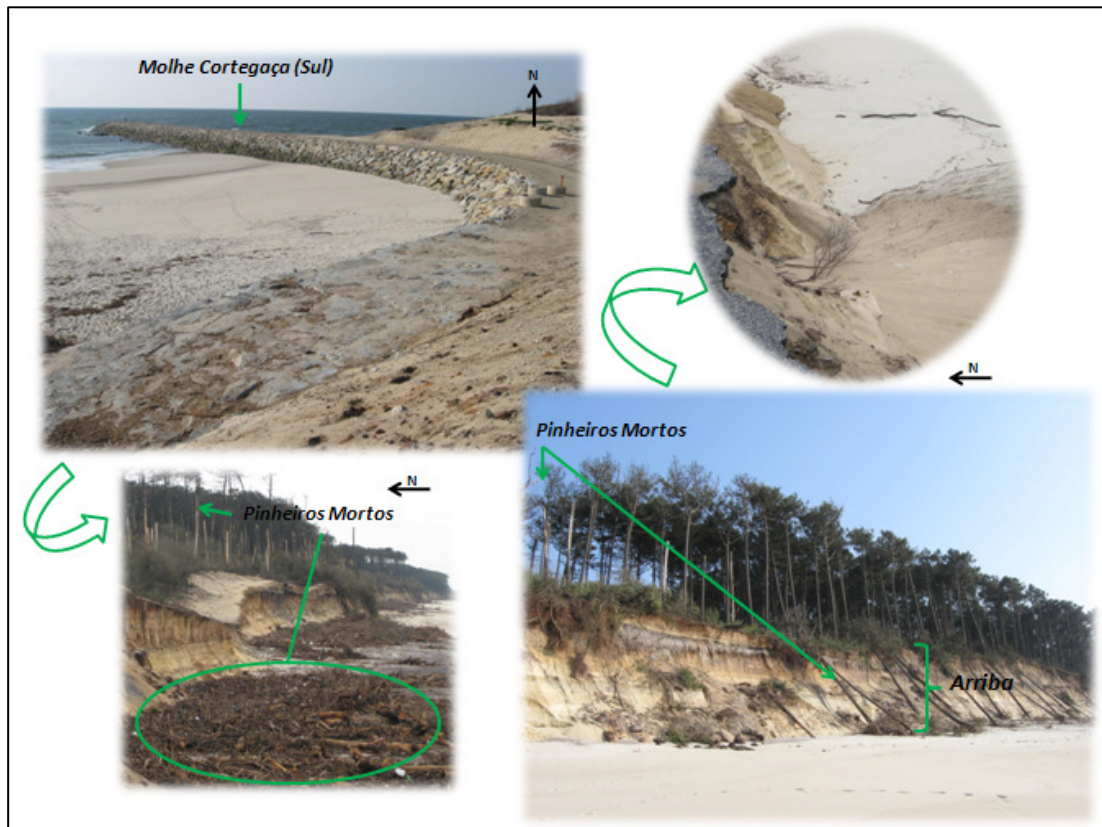


Figura 6 – Aspectos observados pelos alunos na Praia de Maceda.

4.4.2.2. Praia de Cortegaça

Neste local tiveram-se como objectivos específicos:

- ✓ identificar as obras pesadas de engenharia existentes no local (esporões e paredões);
- ✓ discutir os efeitos da intervenção do homem na evolução da paisagem;
- ✓ analisar situações – problema relacionadas com aspectos de ordenamento do território e de risco geológico;
- ✓ compreender a dinâmica das zonas costeiras (erosão, transporte e sedimentação).

Cortegaça é uma pequena Vila do concelho de Ovar que se situa a Norte de Maceda e a Sul de Esmoriz. Nesta localidade os alunos puderam constatar existência de um parque de campismo que se encontrava situado sobre uma arribo que delimita a zona do pinheiral da praia – ocupação antrópica (Figura 7).



Figura 7 – Parque de Campismo de Cortegaça.

A praia fronteira ao parque de campismo de Cortegaça quase só existe na memória. Este, encontra-se situado imediatamente a Sul do molhe e assente numa antiga duna em erosão a qual vai perdendo a olhos visto grande parte do seu areal.

Na praia, a frente do mesmo parque, os alunos puderam observar destroços da vedação pela rabina da duna que se misturam na base com galhos e árvores arrancadas à costa.

De acordo com o Instituto Geográfico Português “só este ano foram perdidos pelo menos mais de seis metros da frente marítima do parque (...) Todo o sector poente do Parque de Campismo está ameaçado, a vedação já recuou três dezenas de metros”.

Os alunos, neste local, também constatarem que areal aí existente não tinha grande expressão, no entanto, com a construção de um molhe a Norte do parque e outro a Sul, desenvolveu-se uma praia em cunha que cresce para Norte. Deste modo, a zona que estava a sofrer uma forte erosão e que estava a destruir, inclusive, a arriba, ameaçando de certo modo o parque de campismo, passou a ser uma zona com areal por deposição de sedimentos.

De forma a clarificar e ilustrar convenientemente esta explicação foi utilizado como recurso pedagógico de apoio o poster número dois (Anexo V.III)



Figura 8 – Chegada dos alunos ao Esporão Norte da Praia de Maceda.



Figura 9 – Explicação da Geomorfologia da zona.

Neste local, os alunos puderam também verificar, que a arriba aí existente constitui um conjunto Cenozóico e possui um podzol (paleossolo) (Figura 10), que é pobre em alumínio mas rico em sílica, indicando ter havido existência de um clima frio e húmido onde abundavam líquenes e coníferas, ou seja, com esta explicação os alunos puderam rever o tema “métodos de datação” anteriormente leccionado pela docente dos mesmos.



Figura 10 – Alunos a caminhar pela Praia verificando a existência do *paleossolo* (*Podzol*).

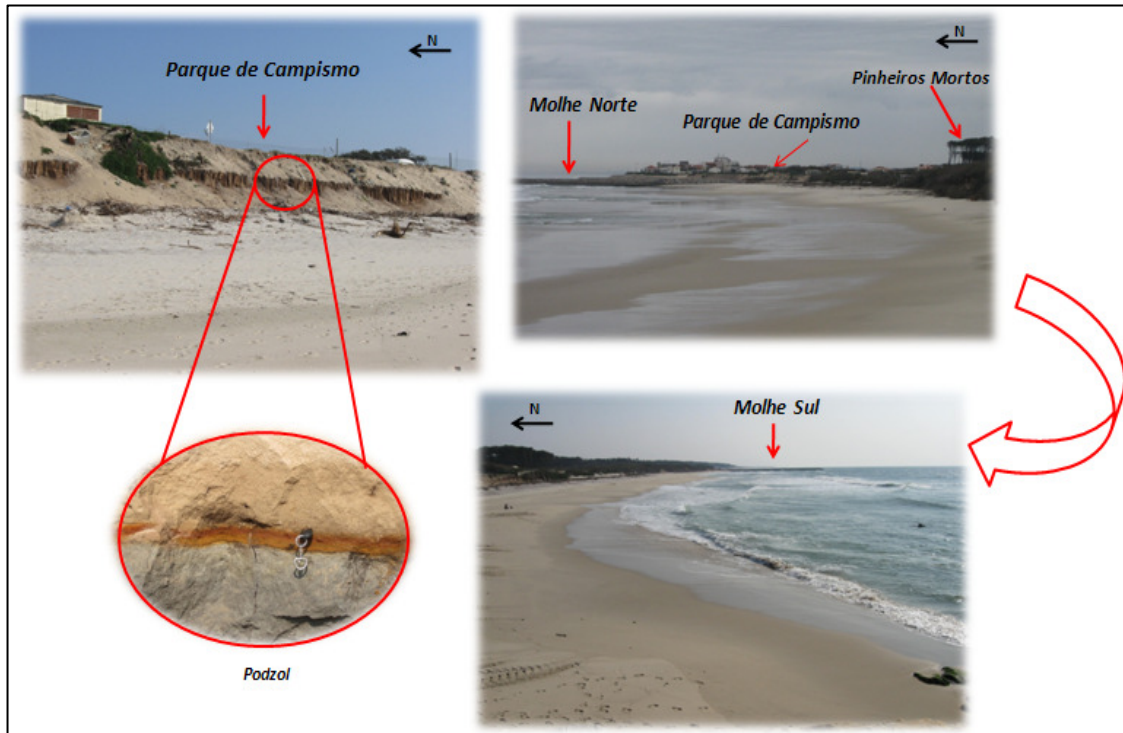


Figura 11 – Aspectos observados pelos alunos na Praia de Cortegaça.

4.4.2.3. Praia de Esmoriz

Neste local tiveram-se como objectivos específicos:

- ✓ identificar as obras pesadas de engenharia existentes no local (esporões e paredões);
- ✓ analisar situações – problema relacionadas com aspectos de ordenamento do território e de risco geológico;
- ✓ sensibilização dos alunos acerca dos efeitos da ocupação antrópica e da construção de obras pesadas de engenharia e seus efeitos para o equilíbrio da linha de costa e ecossistemas litorais;
- ✓ compreender a dinâmica das zonas costeiras (erosão, transporte e sedimentação).

Esmoriz é uma cidade situada na fronteira entre a região Centro e a região Norte de Portugal, pertencente ao concelho de Ovar, localizada na costa Atlântica e por ela muito influenciada desde os seus primórdios.

Em 1967 em Esmoriz era possível observar a Barrinha de Esmoriz ou Lagoa de Paramos a descer junto ao aglomerado populacional constituindo, assim, uma zona de recreio entre a terra e o mar. Contudo, em 2009 a construção de esporões em Esmoriz encheu o areal Norte, onde a lagoa subiu várias centenas de metros, e onde intervenções de fixação artificial de areias aumentaram a protecção costeira natural, no entanto, a população a Sul, tem sido atacada pelo mar. Actualmente, toda esta frente urbana está protegida por um paredão.

Foi proposto aos alunos para fazerem uma caminhada desde a praia de Cortegaça até a praia de Esmoriz (Figura 13). Antes dessa caminhada foi explicado, aos alunos, que a costa de Esmoriz é uma das zonas do Norte do país mais afectadas pelo avanço do mar, que frequentemente põe em risco as casas pré-fabricadas a cerca de 60 metros da linha de rebentação e durante o mesmo percurso os alunos puderam constatar a existência de outros tipos de ocupação antrópica (Figura 12).

Durante a caminhada, os alunos puderam verificar a Sul do esporão Norte, recentemente reforçado, que o mar lambe constantemente a defesa aderente. O verdete das algas nas rochas demonstra a persistência da investida.

Os alunos verificaram também a existência de um grosso paredão que do lado nascente, continha um correr de casas (ocupação antrópica), à cota da praia. Algumas dessas já foram demolidas, outras hão-de selo, tal como consta no POOC (Figura 14).



Figura 12 – Final da explicação sobre o que os alunos iam observar nesta paragem.



Figura 13 – Início da caminhada sobre o extenso paredão entre Maceda e Esmoriz.



Figura 14 – Ocupação antrópica observada pelos alunos durante o percurso pedestre.

Neste local foi ainda explicado aos alunos que devido ao desaparecimento voraz do areal fez com que o município de Ovar fosse reconhecido pela Administração Central como "zona crítica" no que se refere ao ordenamento da sua linha de costa.

Na chegada a Esmoriz foi divulgado aos alunos que a construção de molhes nesta localidade não foi suficiente para evitar a extensa erosão da zona. Para isso, tiveram que ser construídos paredões paralelos à linha de costa, nesta explicação foi utilizado o poster que conta no Anexo V.IV.

Através desta explicação chamou-se a atenção, por comparação com a paragem I, para o facto de as obras de construção serem apenas implementadas quando existem bens materiais a proteger, como é o caso nesta localidade.



Figura 15 – esquerda) areal extenso a Norte do molhe de Esmoriz; **direita)** paredão a Sul do respectivo molhe.



Figura 16 – Aspectos da cidade de Esmoriz demonstrando a importância do paredão na protecção das habitações.

Nesta localidade, os alunos verificaram, novamente que havia pinheiros que estavam mais próximos da costa estão a morrer devido ao alto teor de salinidade que o solo tem, devido ao avanço do mar.

Este fenómeno não se verificou apenas em Esmoriz, mas em toda a faixa litoral onde foram implementados pinheirais com o objectivo de estabilizar os solos e proteger os sistemas dunares, tornando-os mais resistentes à erosão. Com a morte dos pinheiros, a costa torna-se mais sensível à erosão, facto este também esclarecido aos alunos.

O esquema da Figura 17 representa os fenómenos mais relevantes observados pelos alunos nesta paragem.

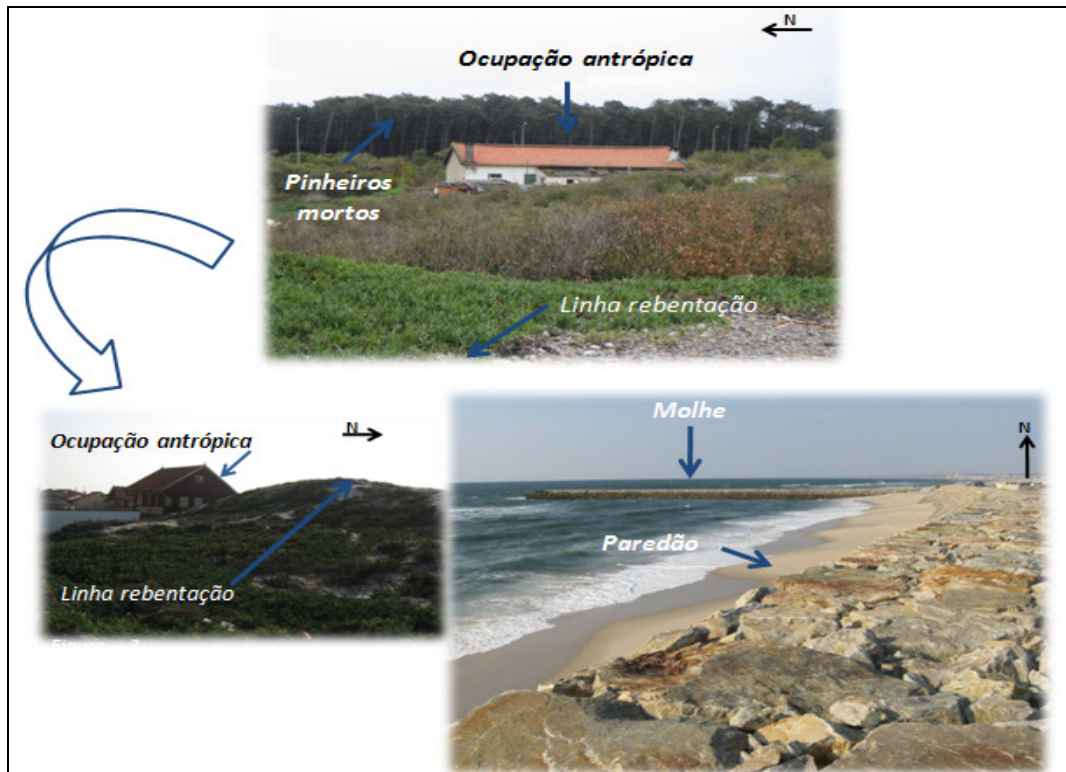


Figura 17 – Aspectos observados pelos alunos na Praia de Esmoriz.

4.2.2.4. Praia de Espinho

Neste local tiveram-se como objectivos específicos:

- ✓ discutir os efeitos da intervenção do homem na evolução da paisagem;
- ✓ identificar as obras pesadas de engenharia existentes no local (esporões e paredões);
- ✓ compreender a dinâmica das zonas costeiras (erosão, transporte e sedimentação);
- ✓ analisar situações – problema relacionadas com aspectos de ordenamento do território e de risco geológico;
- ✓ discutir os efeitos dos esporões na dinâmica sedimentar;

Nesta paragem alertou-se aos alunos o facto de esta zona ser, em Portugal, o caso mais antigo de erosão costeira recente confirmada e bem documentada. Na segunda metade do século

XX, o ritmo de erosão acelerou devido às inúmeras construções que se foram instalando junto à linha de costa. Sendo estas estâncias muito atractivas para a prática balnear, generalizou-se uma construção em massa. Este tipo de situação não é, no entanto, esporádico; verifica-se, aliás, ao longo de quase toda a costa portuguesa.

Foi-lhes igualmente comunicado que foi nesta localidade que se ensaiaram, no início do século passado, as primeiras estruturas modernas de protecção costeira no nosso País. E, muito provavelmente, a zona em que ocorreram maiores destruições, encontrando-se, actualmente, parte importante da antiga localidade de Espinho destruída e submersa.

Nesta localidade foi possível observar, pelos alunos, que existe um campo de esporões. A sua importância, no entanto, prejudicial ao mesmo tempo, foi explicada atendendo ao poster constante no anexo V.V.

No decorrer desta explicação, chamou-se, novamente a atenção, por comparação as paragens anteriores, de que as obras de protecção costeiras são efectuadas em maior número quanto maior for a necessidade de proteger o bens materiais. Neste caso, também se reforçou a ideia que estas têm um efeito maléfico a Sul da sua construção e benéfico, se bem que temporário, a Norte da mesma.



Figura 18 – Momento da explicação aos alunos na paragem IV.

Os alunos tiveram até a oportunidade de observar, no local, as obras de empreitada de reabilitação dos esporões Norte e Sul de Espinho.

Estas consistem na reabilitação e reposição das várias camadas que constituem a estrutura das obras de defesa costeira em causa, bem como a colocação de tetrápodos de 30 toneladas nas cabeças de rotação dos esporões e a colocação de betão no coroamento destes (POOC de Caminha – Espinho).



Figura 19 – Obras de reabilitação do Esporão a Sul de Espinho

Em suma, durante estas quatro paragens tivemos como principal intuito a sensibilização dos alunos sobre as estruturas costeiras naturais, como os cordões dunares e as arribas, que constituem as melhores defesas contra a aceleração do recuo da linha de costa. A construção de edifícios e estradas no topo dessas estruturas, ou o simples pisoteio das mesmas, constituem as causas da sua destruição, o que facilita a erosão marinha. Deste modo, as construções implementadas sofrem o risco de serem destruídas.

Por razões ambientais e defesa costeira, a conservação, reconstrução e estabilização das dunas, a sua protecção em relação às construções e ao pisoteio, bem como o seu repovoamento vegetal, são acções que podem e devem ser incentivadas e concretizadas pela administração regional, pelas autarquias e por grupos ambientais.

Foram efectuadas e visíveis pelos alunos numerosas intervenções, como o fecho de acessos sobre as dunas, passadiços elevados ou pousados, ripados, povoamento e protecção da vegetação.

Pretendeu-se também sensibilizar os alunos que as obras de engenharia construídas no sentido de minimizar a destruição da costa, para além de serem temporárias, são causadoras de erosão adicional, aumentando assim a velocidade do recuo de costa.

5.

Análise de Resultados

Introdução

Nesta secção, optou-se por apresentar os resultados referentes do estudo em dois capítulos.

No capítulo 5.1., procede-se à análise dos questionários. O subcapítulo 5.1.1 é referente ao tipo de TC implementado pelos professores de Biologia e Geologia, onde são apresentados os resultados dos questionários referentes àqueles que implementaram ou não o TC, tendo também sido analisados os mesmos em conjunto, fazendo uma comparação das duas situações sempre que necessário. São também apresentados os resultados alusivos à frequência de implementação do TC pelos professores e os resultados relativos às razões impeditivas que mencionaram para a não implementação, bem como, as sugestões indicadas para melhorar esta actividade de campo.

No subcapítulo 5.1.2., encontram-se apresentados os resultados alusivos à importância atribuída do TC pelos alunos, assim como a caracterização do tipo de TC implementado nesta investigação, atendendo aos resultados dos questionários que foram aplicados.

Por último, no capítulo 5.2., a análise de conteúdo, são apresentados os resultados sobre a participação, interesse e motivação dos alunos respeitantes a actividade de campo atendendo a grelha de observação, estabelecendo pontes entre os resultados obtidos pelos alunos no relatório de campo e os da questão da ficha de avaliação de conhecimentos (teste) realizada.

5.1. Análise dos questionários

No tratamento das respostas, em ambos os questionários foram adoptadas duas opções. Nas questões de resposta fechada e semi-fechada foram definidas categorias *a priori*, enquanto nas questões abertas não foram definidas tais categorias, optando-se, apenas, por uma leitura geral dos questionários, tendo sido efectuado posteriormente uma análise de conteúdo das respostas e uma consequente elaboração de categorias *a posteriori* (Ghiglione & Matalon, 1995).

A técnica de investigação que se considerou mais adequada foi a análise de documentos, uma vez que os objectos da amostra, os questionários, são considerados documentos.

Para a sua análise, adoptou-se pela construção de gráficos em folhas de Excel e tabelas, uma vez que permite, desta forma, ter uma melhor visualização dos resultados.

5.1.1. Análise dos questionários destinados aos professores

A amostra em estudo foi constituída por dezasseis professores que leccionaram a disciplina de Biologia e Geologia dos 10^{os} e 11^{os} anos de escolaridade no ano lectivo 2009/2010.

Estes questionários tiveram administração indirecta e directa (Quivy & Campenhoudt, 1998) e foram constituídos por questões abertas, semi-abertas e fechadas (Lima, 200).

Relativamente à primeira pergunta do questionário, que fazia referência à frequência de implementação do TC na disciplina de Biologia e Geologia (Tabela 9), é possível verificar que a maior parte dos inquiridos refere implementar TC como estratégia educativa (62,5%), sendo que os mesmos procedem apenas à realização de uma a três aulas por ano. Verifica-se que nenhum professor refere implementar mais do que seis aulas por ano.

Implementação Trabalho Campo (TC)	Frequência (f)	Percentagem (%)
Não implementa	6	37,5
Implementa 1 a 3 aulas por ano	10	62,5
Implementa 4 a 6 aulas por ano	0	0
Implementa mais de 6 aulas por ano	0	0

Tabela 9 – Resultados sobre a frequência e percentagem da implementação do TC (N=16).

Face a estes resultados, e atendendo a estudos anteriores de Rebelo & Marques (2000), e Dourado (2001), verificam-se que o resultados aqui demonstrados são contraditórios aos daqueles autores. No entanto, há que ter em atenção a reduzida amostra deste estudo em comparação com à amostra dos autores acima referidos.

Na verdade, o que acontece na realidade, atendendo à literatura consultada, é que a percentagem de professores que não utilizam esta actividade no ensino da Biologia e Geologia é superior á aqueles que realizam o TC como estratégia educativa. Assim, pode-se afirmar, de uma forma geral, que estas actividades são opção da maioria dos professores inquiridos, mas é, no entanto, contraditória à maioria de estudos científicos.

A segunda questão do questionário dirigia-se apenas ao grupo de professores que diziam não implementar o TC como estratégia educativa. Com esta questão desejava-se perceber qual ou quais os motivos que os levavam a não adoptar esta estratégia educativa. Desta forma, foi pedido aos professores para seleccionar as razões pelas quais dizem não realizar as actividades de campo, dando-lhes, contudo, a possibilidade de indicarem outras.

Atendendo a uma classificação proposta por Dourado em 2001 para a não implementação do TC pelos professores procedeu-se, nesta análise, à construção de uma tabela (Tabela 10) na qual estão apresentadas as razões pela não implementação do TC em três grupos.

Razões		Frequência (f)	Percentagem (%)
Dificuldades dos professores	Falta de experiência em aulas de campo.	3	50%
	Indisciplina e falta de motivação dos alunos.	1	16,6%
Dificuldades ao nível organização curricular e gestão da escola	Elevada extensão do programa.	5	83,3%
	Pouca cooperação por parte dos elementos do conselho de turma para este tipo de actividades.	2	33,3%
Dificuldades logísticas e financeiras	Complexidade da organização do TC.	3	50%
	Distância dos locais adequados para implementar TC à escola.	2	33,3%
Outras		4	66,6%

Tabela 10 – Resultados sobre as razões para a não implementação do TC (n=6).

Atendendo aos resultados obtidos na Tabela 10, pode-se constatar que, no primeiro grupo de razões, as dificuldades mais apontadas pelos professores para a não implementação do TC são a falta de experiência em aulas de campo (50%) e, por último, a indisciplina e falta de motivação dos alunos (16,6%).

Atendendo ao segundo grupo de razões, verifica-se que é a elevada extensão do programa (83,3%) a razão mais referida. Esta razão foi supramencionada num estudo efectuado por Níeda em 1994, no qual é referido que umas das causas para que os professores não realizem trabalho prático é o facto de estes estarem atrasados nos respectivos programas ou então por se perder muito tempo na realização desta actividade. Também, 33% dos professores referem o

facto de haver pouca cooperação por parte dos elementos do conselho de turma para este tipo de actividades.

Em relação ao terceiro grupo, os professores mencionam a complexidade da organização do TC (50%) como a principal razão para não adoptá-lo como estratégia educativa. Essa é a mesma razão mencionada por Pedrinaci *et al.* em 1994 quando se refere às dificuldades do tipo organizativo (ex: dificuldades de preparação da visita). Juntamente neste grupo, os professores referem como factor impeditivo a esta prática, a distância dos locais adequados para implementar o TC à escola (33,3%).

Como outras razões apontadas pelos professores é de salientar que uma grande parte dos inquiridos destacou o facto de “*mexer com as aulas dos colegas*”, bem como a “*necessidade de autorização para dentro de uma aula sair da escola*”, sendo que este motivo se poderá incluir no grupo das dificuldades ao nível organização curricular e gestão da escola.

Atendendo à Tabela 11, pode-se referir que o grupo de razões apresentadas pelos professores com mais expressão para a não implementação do TC como estratégia educativa está relacionado com as dificuldades ao nível da organização curricular e gestão escolar (43,8%), seguido das dificuldades logísticas e financeiras (31,2%) aparecendo, por último, as dificuldades dos professores (25%).

Grupo razões para a não implementação do TC	Percentagem (%)
Dificuldades dos professores.	25
Dificuldades ao nível de organização curricular e gestão escolar.	43,8
Dificuldades logísticas e financeiras.	32,5

Tabela 11 – Percentagem dos grupos de razões para não implementação do TC (n=6).

Na terceira questão era solicitado a todos os professores, quer implementassem ou não o TC, para indicar sugestões de forma a melhorar a implementação do mesmo. Algumas das sugestões foram previamente seleccionadas, no entanto, os professores tinham a possibilidade de indicar outras que achassem importantes.

A Tabela 12 apresenta os resultados obtidos referentes a esta questão.

Sugestões para melhorar implementação do trabalho de campo	Frequência (f)	Porcentagem (%)
Redução do número de alunos por turma ou possibilidade de desdobrar a turma.	9	56,3
Disponibilidade de materiais e equipamento necessários a algumas práticas utilizadas no TC.	4	25
Redução dos programas.	8	50
Colaboração entre os professores.	5	31,3
Frequência de acções de formação sobre o TC.	7	43,8
Mais apoio por parte dos encarregados de educação e dos órgãos da gestão da escola.	3	18,8
Melhor conhecimento da região em que se situa a escola.	2	12,5
Outras.	0	0

Tabela 12 – Resultados sobre as sugestões para melhorar a implementação do TC (N=16).

Pela análise da Tabela 12, é possível constatar que as sugestões mais apontadas pelos professores, para uma melhor implementação do TC foram, essencialmente, a redução do número de alunos por turma ou a possibilidade de desdobrar a turma (56,3%). Seguidamente, as sugestões mais mencionadas foram a redução dos programas (50%) e ainda a frequência de formações sobre o TC (43,8%). Pode-se também aferir que a colaboração entre professores foi mencionada por 31,3% dos inquiridos.

Estes resultados são coerentes com os da questão anterior, uma vez que as razões apresentadas pelos professores para não implementação do TC estavam relacionadas com a extensão do programa, a falta de experiência em aulas de campo bem como a complexidade de organização do TC e também a pouca cooperação por parte dos elementos do conselho de turma para este tipo de actividades.

Na questão cinco, foi solicitado a todos os professores, quer implementassem ou não o TC, que referissem de que modo deveria ser utilizado o guião de campo e qual o melhor procedimento na sua execução. Os resultados dessa questão encontram-se nas Tabelas 13 e 14.

Relativamente ao guião de campo	Frequência (f)		Percentagem (%)	
Sugerido pelo professor e por ele elaborado.	11	12	68,7	75
Sugerido pelo professor e extraído do manual.	1		6,3	
Construído pelo professor e pelos alunos.	4	4	25	25
Construído pelos alunos, com ajuda do professor.	0		0	
Não deve ser utilizado (apenas devem ser dadas instruções).	0	0	0	

Tabela 13 – Formas de lidar com o Guião de campo (N=16).

Relativamente à forma de lidar com o guião de campo (Tabela 13), a maioria dos professores inquiridos (75%) é da opinião que o mesmo deve ser sugerido pelo professor. No entanto, destes, 68,7% acham que a sua construção também deve ser efectuada por eles próprios, contrariamente a 6,3% dos inquiridos que acham que o guião deve ser extraído do manual. Apenas uma pequena percentagem dos inquiridos (25%) acha que o guião de campo deve ser construído pelo professor e pelos alunos.

Verifica-se que nenhum inquirido acha que o guião deva ser construído pelos alunos com ajuda do professor e que todos os inquiridos acham que o guião de campo deve ser utilizado nas actividades de TC.

Pela análise da Tabela 14, pode-se constatar que a maioria dos professores inquiridos (56,3%) é da opinião que esta tarefa deve ser executada pelos alunos em pequenos grupos. No entanto, existe uma percentagem significativa (18,8%) que entende que esta execução deverá ser efectuada pelos professores mas com a ajuda dos seus alunos, contrariando os 12,5% que julga que a execução deve ser efectuada pelos professores limitando-se os alunos apenas a observar.

Verifica-se que 6,3% dos inquiridos menciona que a execução deverá ser da responsabilidade dos próprios alunos, individualmente; a mesma percentagem, refere que a actividade *“deverá ser executada pelos alunos, individualmente, sob a orientação do professor”*.

Relativamente à execução do procedimento	Frequência (f)	Percentagem (%)
Execução pelo professor os alunos observam.	2	12,5
Execução pelo professor com ajuda dos alunos.	3	18,8
Execução pelos alunos em pequenos grupos.	9	56,3
Execução pelos alunos, individualmente.	1	6,3
Outra.	1	6,3

Tabela 14 – Formas de execução do procedimento (N=16).

Atendendo aos resultados obtidos nas Tabelas 13 e 14, e considerando a classificação proposta por Pedrinaci *et al.* (1994), e Del Carmen & Pedrinaci (1997), relativa aos diferentes tipos de TC, pode-se deduzir que os professores inquiridos consideram que o tipo de TC que implementam ou que pensam ser o melhor método, neste caso, para os professores que não o implementam, é o Trabalho de Campo Orientado para a Resolução de Problemas, uma vez que a maioria dos inquiridos (56,3%) acha que este deve ser efectuado pelos alunos em pequenos grupos. No entanto, atendendo à Tabela 13, nenhum inquirido refere que a construção do guião de campo deverá ser efectuada pelos alunos, com ajuda do professor, mas sim, construído pelo professor e pelos alunos.

Podemos ainda verificar que uma percentagem significativa (18,8%) acha que a execução do guião de campo deve ser efectuada pelo professor com ajuda dos alunos, o que leva a deduzir que este se enquadra na Aula de Campo de tipo Observação Dirigida. Este facto ganha uma maior expressão, atendendo ao parâmetro da Tabela 13, que 68,7% dos inquiridos acha que o guião de campo deve ser sugerido pelo professor e por ele elaborado, adquirindo, assim, este tipo de TC, um maior contorno do que acontece na realidade.

No entanto, é importante salientar que apenas uma pequena minoria (12,5%) é da opinião que a execução do procedimento deve ser efectuada pelo professor e aluno apenas se este se limitar a observar, ou seja, típico do Trabalho de Campo Tradicional.

Na quinta questão era solicitado aos inquiridos que indicassem quais os conteúdos programáticos da componente de Geologia, da disciplina de Biologia e Geologia dos 10^{os} e 11^{os} anos do ensino secundário, onde se poderia aplicar o TC. Os resultados encontram-se na Tabela 15.

Ano	Conteúdos programáticos	Frequência (f)	Percentagem (%)
10º ANO	Tema I: A Geologia, os geólogos e os seus métodos.		
	1. A terra e os seus subsistemas em interacção.	2	12,5
	2. As rochas, arquivos que relatam a história da terra.	9	56,3
	3. A medida do tempo e da idade da terra.	4	25
	4. A terra, um planeta em mudança.	1	6,3
		0	0
	Tema II: A Terra, um planeta muito especial.		
	1. Métodos para o estudo do interior da Terra.	0	0
	2. Vulcanologia .	6	37,5
	3. Sismologia.	0	0
11º ANO		0	0
	Tema IV: Geologia, problemas e materiais do quotidiano.		
	1. Ocupação antrópica e problemas do ordenamento.		
	1.1. Bacias hidrográficas.	3	18,8
	1.2. Zonas costeiras.	13	81,3
	1.3. Zonas de Vertente.	6	37,5
		0	0
	2. Processos e materiais geológicos importantes em ambientes terrestres.		
	2.1. Principais etapas de formação das rochas Sedimentares.	2	12,5
	2.2. Magmatismo.	3	18,8
	2.3. Deformação frágil e dúctil, falhas e dobras.	10	62,5
	2.4. Metamorfismo.	9	56,3
	3. Exploração sustentada.		
	3.1. Recursos energéticos.	4	25
	3.2. Recursos minerais.	1	6,3
	3.3. Recursos hidrológicos.	0	0
		0	0

Tabela 15 – Conteúdos programáticos referidos para implementação de TC (N=16).

Atendendo aos resultados da Tabela 15, percebe-se facilmente que o TC será mais aplicado no 11º ano de escolaridade, devido ao facto destes serem os conteúdos programáticos mais assinalados pelos professores.

Relativamente ao 10º de escolaridade, os conteúdos programáticos que os professores mais referem para a implementação de TC são “As rochas, arquivos que relatam a história da Terra”, do Tema I, e “Vulcanologia”, Tema II, com 56,3% e 37,5%, respectivamente. Verifica-se também, relativamente a este ano curricular, que no Tema II os professores não mencionam mais nenhum conteúdo programático, enquanto no Tema I, os professores referem ainda mais três unidades, a saber, “A medida do tempo e da idade da Terra”, “A Terra e os seus subsistemas em interacção”, “A Terra, um planeta em mudança”, com 25%, 12,5%, 6,3%, respectivamente.

Em relação aos conteúdos do 11º ano, o mais referido pelos professores foi a unidade “Zonas costeiras” (81,3%), e o menos referido “Recursos minerais” (6,3%).

É possível depreender, atendendo a estes valores, que os subtemas mais mencionados são aqueles que cujos aspectos geológicos são passíveis de ser encontrados na região do Grande Porto, daí essa grande disparidade entre os diferentes conteúdos programáticos.

Na última questão, era solicitado aos professores que mencionassem as razões que achavam relevantes para o facto de utilizarem esta estratégia como recurso didáctico (Tabela 16). Esta questão dependia da anterior, ou seja, apenas poderia ser respondida por quem tivesse descrito uma actividade de campo realizada.

Razões apontadas para implementação do trabalho de campo	Frequência (f)	Percentagem (%)
Motivação do aluno.	5	50
Contribui para a compreensão do conceito.	8	80
Contacto com os fenómenos geológicos e seu conhecimento “ <i>in situ</i> ”.	7	70

Tabela 16 – Razões apontadas para a implementação do TC (n=10).

Pela análise da Tabela 16, verifica-se que os professores mencionam basicamente três razões que estão na base na implementação do TC como estratégia educativa. A mais referida foi o facto de esta contribuir para a compreensão de um conceito (80%): *“Os alunos têm a oportunidade no campo de visualizar e consolidarem uma parte importante de conceitos leccionados na sala de aula”*; segue-se o contacto com os fenómenos geológicos e seu conhecimento “*in situ*” (70%): *“A ciência, nomeadamente a Geologia, deve ser compreendida e como tal só numa actividade de campo “in loco” isso será possível”*; e, por último, a motivação do aluno (50%): *“O contacto com a realidade (...) torna-se mais apelativo...”*.

Com a realização deste estudo, concluiu-se, para a amostragem em estudo, que a percentagem dos professores que implementam o TC como estratégia educativa, é superior à percentagem dos professores que não a implementa. Verifica-se, ainda, que as dificuldades expressas pelos professores para a sua não implementação se deve, essencialmente, à elevada extensão dos programas das disciplinas, bem como à complexidade de organização do TC e à falta

de experiência em aulas de campo. Os professores sugerem uma redução do número de alunos por turma ou possibilidade de desdobrar a turma, uma redução da extensão do programa e frequência de acções de formação sobre o TC, coincidindo estas com as razões para a não implementação do TC.

Relativamente à construção do guião de campo, a maioria dos inquiridos entende que o mesmo deve ser sugerido pelo professor e elaborado por ele. Atendendo à realização do procedimento, os professores entendem que a execução deve ser efectuada pelos alunos em pequenos grupos.

Assim sendo, verifica-se que o tipo de TC mais utilizado pelos professores é o de Observação Dirigida. Este facto ganhou maior contorno pela análise da última questão do questionário, na qual era solicitado aos professores que descrevessem uma actividade de campo que tivessem realizado. De forma geral, a grande maioria referiu que em aulas anteriores à saída de campo, era o próprio professor que preparava a saída, informando os alunos sobre o local seleccionado, escolhendo os locais onde ocorreriam as paragens, seleccionando o tipo de observações que se deviam realizar em cada local, bem como o modo como deveriam ser efectuados os registos. Estes elementos seriam, oportunamente, registados no guião de campo elaborado pelo professor e distribuído aos alunos. Durante a saída, o aluno cumpriria as tarefas previstas no guião e, no final, os mesmos teriam que apresentar um relatório com todo o trabalho realizado.

Seguem-se algumas transcrições da última questão do questionário que permitiu chegar a esta conclusão:

“Inicialmente, abordei o tema na aula, redigi um guião sobre o que se iria observar e, no próprio guião, coloquei questões pertinentes sobre o que se ia observar. (...) Durante a visita os alunos tiveram oportunidade de aplicar conhecimentos adquiridos anteriormente nas aulas (...).”

“O guião foi elaborado por mim (...) com várias paragens onde os alunos respondem às questões previamente elaboradas por mim e executaram as tarefas (...).”

“ (...) a actividade iniciou-se na sala de aula, onde os alunos adquiriram todos os conhecimentos necessários à realização da visita (...) durante a visita, os alunos preencheram um guião de campo com um conjunto de questões acerca das diferentes paragens efectuadas (...).”

Relativamente aos conteúdos programáticos, os mais assinalados pelos professores para implementar o TC dizem respeito ao 11º ano de escolaridade, tendo sido escolhidas, por ordem de preferência, as seguintes unidades: zonas costeiras, deformação frágil e dúctil, falhas e dobras e, por último, metamorfismo.

Finalmente, as razões apontadas pelos professores para implementarem o TC devem-se essencialmente ao facto de este contribuir para a motivação do aluno, permitir uma melhor compreensão do conceito e, ainda, o facto de permitir um contacto com os fenómenos geológicos e o seu conhecimento *“in situ”*.

5.1.2. Análise dos questionários destinados aos alunos

Estes questionários foram dirigidos a uma amostra de quinze alunos que frequentavam o 11º ano curricular da disciplina de Biologia e Geologia no ano lectivo de 2009/2010. No entanto, quatro eram assistentes à referida disciplina e, no dia da administração dos questionários, os mesmos não compareceram à aula, tendo ficado a amostra reduzida a onze alunos.

Os questionários tiveram administração indirecta e directa (Quivy & Campenhoudt, 1998) e foram constituídos por questões abertas, semi-abertas e fechadas (Lima, 2000). Neste último grupo de questões foi utilizada a escala de Linkert. Como referido anteriormente, este questionário é constituído por seis secções.

Na primeira secção, de informação geral, pretendia-se saber, na quarta questão, se esta seria a primeira experiência do aluno em TC de Geologia. Na Tabela 17 disponibilizam-se os resultados obtidos a esta questão.

Primeira Experiência de trabalho de campo dos alunos			
Sim		Não	
Frequência (f)	Percentagem (%)	Frequência (f)	Percentagem (%)
9	81,8	2	18,2

Tabela 17 – Percentagens e frequências relativas à experiência de TC em geologia pelos alunos (N=11).

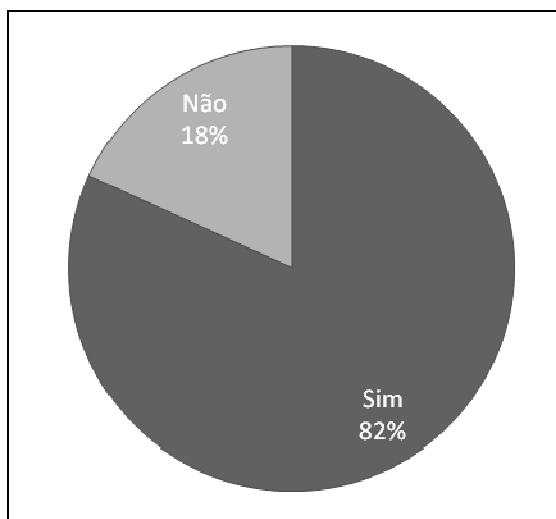


Figura 20 – Gráfico com a percentagem relativa da experiência de TC em Geologia pelos alunos.

Pela observação do gráfico da Figura 22, verifica-se que para um total de 82%, correspondente a nove alunos, aquela seria a sua primeira experiência de campo em Geologia. Os restantes 18%, ou seja, dois alunos, já haviam realizado TC nesta área científica.

Em seguida foi questionado aos alunos se já tinham experiência em TC noutras disciplinas e, se respondessem positivamente, era-lhes solicitado que mencionassem qual ou quais as disciplinas onde haviam realizado essa actividade. Os resultados encontram-se expressos na Tabela 18 e Figura 23.

Experiência de trabalho de campo noutras disciplinas			
Sim		Não	
Frequência (f)	Percentagem (%)	Frequência (f)	Percentagem (%)
2	18,2	9	81,8

Tabela 18 – Percentagens e frequências relativas à experiência de TC pelos alunos noutras disciplinas (N=11).

Atendendo ao gráfico da Figura 23, observa-se que a maioria dos alunos (82%) referiu nunca terem realizado TC noutras disciplinas; apenas uma minoria (18%), ou seja, 2 alunos (Tabela 18), responderam afirmativamente. A Tabela 19 indica as disciplinas sobre as quais os alunos referiram ter efectuado TC.

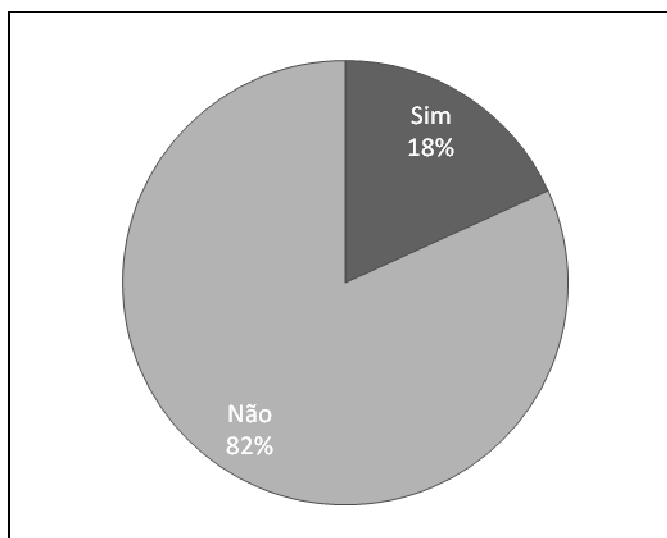


Figura 21 – Gráfico com a percentagem relativa da experiência de TC pelos alunos noutras disciplinas.

Disciplinas que já realizaram TC		
Disciplinas	Frequência (f)	Percentagem (%)
Português	1	50
Matemática	1	50
Física	1	50
História	2	100

Tabela 19 – Percentagens e frequências relativas às disciplinas que já efectuaram TC. (n=2).

Na primeira secção do questionário, referente a preparação da viagem (pré-viagem), foi solicitado aos alunos, na primeira questão, para referirem que tipo de informação foi fornecida pelo professor antes da viagem; os resultados encontram-se representados na Tabela 20.

Pela observação da Tabela 20, verifica-se que a universalidade dos alunos (100%) afirma ter havido muita informação acerca da roupa que deveria levar, isto porque foi importante enfatizar que as condições meteorológicas previstas para o dia da realização do TC não iriam ser as mais propícias para realização deste tipo de actividade. Com isto, pretendia-mos que os alunos não sentissem que as condições meteorológicas fossem um factor desmotivador à realização da actividade proposta.

Verificou-se, igualmente, que uma grande percentagem dos alunos afirma ter havido muita informação acerca do que ia encontrar e aprender no campo (81,8%), bem como acerca da natureza do local a visitar. No entanto, assegura-se que apenas lhes foi fornecido a informação

essencial sobre os locais, de forma a alertá-los para a perigosidade de determinadas arribas. Assim, essa informação foi-lhes apresentada na forma de um documento Power Point na fase da preparação da saída de campo (pré-viagem) (Anexo VI).

Pode-se concluir que os alunos tiveram, no geral, a informação essencial para a realização da actividade, já que nenhum deles seleccionou as opções “Pouca” e “Nenhuma” nas questões disponibilizadas na Tabela 20.

Tipo de informação	Muita		Alguma		Pouca		Nenhuma	
	Frequência (f)	Percentagem (%)	Frequência (f)	Percentagem (%)	Frequência (f)	Percentagem (%)	Frequência (f)	Percentagem (%)
Informação acerca do que ia encontrar e aprender no campo.	9	81,8	2	18,2	0	0	0	0
Informação acerca da natureza do local que ia visitar.	9	81,8	2	18,2	0	0	0	0
Informação acerca do que tinha que fazer durante a viagem.	8	72,7	3	27,3	0	0	0	0
Informação acerca da roupa que deveria levar.	11	100	0	0	0	0	0	0
Informação acerca do equipamento que ia necessitar.	8	72,7	3	27,3	0	0	0	0
Informação acerca do material (amostras) que deveria recolher.	2	18,2	9	81,8	0	0	0	0

Tabela 20 – Informação obtida pelos alunos na preparação da viagem (N=11).

Nesta secção foi também solicitado aos alunos, que referissem outra actividade que tivessem realizado na preparação da viagem. Foram apenas obtidas respostas de dois alunos, que afirmaram ter *“escolhido o tipo de roupa adequado para a visita e preparar o material necessário”*.

Na segunda secção do questionário, alusiva à viagem, solicitou-se aos alunos que indicassem a sua opinião referente às diferentes actividades desenvolvidas durante a saída de campo. A Tabela 21 apresenta esses resultados.

Tipo de informação	Muita		Alguma		Pouca		Nenhuma	
	Frequência (f)	Percentagem (%)	Frequência (f)	Percentagem (%)	Frequência (f)	Percentagem (%)	Frequência (f)	Percentagem (%)
Observação de fenómenos geológicos.	11	100	0	0	0	0	0	0
Recolha de amostras.	0	0	7	63,6	3	27,3	1	9,1
Elaboração de esquemas representativos das formações geológicas.	1	9,1	6	54,5	4	36,4	0	0
Anotação das observações efectuadas.	8	72,8	3	27,2	0	0	0	0
Discussão das observações e registos efectuados.	8	72,8	3	27,2	0	0	0	0
Interpretação dos resultados obtidos através das observações efectuadas no campo.	9	81,8	2	18,2	0	0	0	0

Tabela 21 – Opinião dos alunos referente às actividades desenvolvidas (N=11).

Atendendo à Tabela 21, constata-se que todos os alunos partilham a mesma opinião quanto à observação de fenómenos geológicos. Os resultados entram, assim, em concordância com dois parâmetros da Tabela 20: o primeiro referente à informação acerca do que se ia encontrar e aprender no campo; o segundo referente à informação disponibilizada sobre os objectivos que deveriam ser atingidos durante a actividade de campo. Neste último ponto, verifica-se que apenas uma pequena percentagem dos alunos (9,1%) elaborou muitos esquemas representativos das formações geológicas e que a maioria (54,5%) refere apenas ter efectuado alguma.

É possível verificar que a maioria dos alunos (81,8%) afirmou que interpretou “*muito*” os resultados obtidos através das observações de campo, contrastando com 18,2% que afirmaram ter efectuado apenas “*alguma*”.

Nesta secção, foi também solicitado aos alunos que mencionassem se tinham realizado outras actividades para além das que estavam mencionadas (Tabela 22). A maioria (54,5%) afirmou não ter efectuado outro tipo de actividade; os que responderam afirmativamente (45,5%) mencionaram a captura fotografias, recurso esse, que pode ser uma mais-valia para a concretização do trabalho final, que consistia na elaboração de um poster – trabalho de grupo (Anexo VII).

Elaboração de outras actividades			
Sim		Não	
Frequência (f)	Percentagem (%)	Frequência (f)	Percentagem (%)
5	45,5%	6	54,5%

Tabela 22 – Outras actividades executadas pelos alunos durante a viagem (N=11).

Na terceira secção do questionário, referente a pós-viagem, foi solicitado aos alunos que dessem a sua opinião sobre as actividades que foram desenvolvidas depois da viagem, atendendo à informação fornecida na Tabela.

Pela observação da Tabela 23, apura-se que todos os alunos estavam cientes de que tinham que organizar um trabalho com as informações recolhidas de campo, trabalho esse, tal como já foi referido, consistiu na elaboração de um poster de sensibilização sobre a ocupação antrópica no litoral. O trabalho teve como título “A evolução do litoral entre Maceda e Espinho” (Anexo VII). Para a realização dessa actividade, foi solicitado aos alunos que efectuassem uma pesquisa sobre a temática, para que, assim, pudessem comparar os resultados obtidos no campo com as informações recolhidas a partir de livros/revistas e internet. Verifica-se que a maioria dos alunos (72,7%) considerou ter havido muita informação relativamente a este tópico, sendo que os restantes (27,3%) indicaram ter existido alguma.

Atendendo à discussão na aula acerca do que foi observado no campo, apurou-se que a maioria dos alunos (63,6%), entende que houve alguma informação; 36,4% dos alunos considerou que houve muita informação no que diz respeito a este campo. Este resultado vai de encontro com o ponto da discussão intra e inter-grupos acerca dos factos ocorridos no campo, em que

45,5% dos alunos acham que houve muita ou alguma discussão e apenas uma minoria 9,0% entende que não houve nenhuma discussão.

Essa discussão foi proporcionada pelos professores com o intuito de propiciar um confronto de ideias entre os alunos, de forma a reforçar as suas próprias convicções sobre a temática abordada dando, para isso, justificações que apoiassem os seus factos. Com isto, pretendeu-se desenvolver o raciocínio crítico dos diferentes participantes.

Tipo de informação	Muita		Alguma		Pouca		Nenhuma	
	Frequência (f)	Percentagem (%)	Frequência (f)	Percentagem (%)	Frequência (f)	Percentagem (%)	Frequência (f)	Percentagem (%)
Discussão na aula acerca do que foi observado no campo.	4	36,4	7	63,6	0	0	0	0
Elaboração de uma memória explicativa sobre a saída.	0	0	10	0	1	0	0	0
Organização de um trabalho com as informações recolhidas.	11	100	0	0	0	0	0	0
Anotação das observações efectuadas.	7	63,6	4	36,4	0	0	0	0
Comparação dos resultados obtidos no campo com informações recolhidas a partir de livros/revistas e internet.	8	72,7	3	27,3	0	0	0	0
Discussão intra e inter-grupos acerca dos factos ocorridos no campo.	5	45,5	5	45,5	1	9,0%	0	0
Interpretação dos resultados recolhidos no campo.	7	63,6	4	36,4	0	0	0	0

Tabela 23 – Actividades executadas pelos alunos depois da viagem (após viagem) (N=11).

Na quarta secção do questionário, referente à organização da viagem, foram efectuadas questões que ajudassem a caracterizar actividade implementada, ou seja, que permitissem classificar, com base nas respostas dos alunos, qual o tipo de TC implementado.

Com a primeira questão, pretendia-se apurar a opinião dos alunos acerca da forma como a viagem foi organizada pelos professores; os resultados encontram-se na Tabela 24.

Organização da viagem pelos professores	Frequência (f)	Percentagem (%)
O seu professor seleccionou os alunos que integraram o seu grupo de trabalho.	0	0
Pode sugerir os colegas com quem gostaria de trabalhar mas foi o professor que tomou a decisão.	2	18,2
O professor indicou o número de elementos que cada grupo deveria ter e ofereceu a possibilidade dos alunos escolherem.	11	100
O professor deixou decidir o número de alunos por grupo e a própria constituição dos grupos.	0	0

Tabela 24 – Resultados obtidos sobre a organização da viagem pelos professores (N=11).

Pela análise da Tabela 24, verificou-se que todos os alunos mencionam que o professor indicou qual o número de elementos que cada grupo deveria ter e que ofereceu aos alunos a possibilidade escolherem os colegas com quem queriam trabalhar. No entanto, a decisão sobre quais os alunos que poderiam trabalhar em conjunto coube ao professor, já que houve a percepção de que juntar determinados alunos poderia afectar o trabalho dos grupos. Isto foi, de facto, a opinião de 18,2% dos alunos.

A segunda questão desta secção, era alusiva à constituição do grupo de trabalho dos alunos, com vista à sua caracterização; a Tabela 25 representa os resultados obtidos.

Na Tabela 25, averigua-se que a maioria dos alunos (81,8%), refere que a maior parte dos membros constituintes do seu grupo de trabalho eram seus amigos pessoais, para além de serem colegas com quem habitualmente trabalhavam. Este resultado, entra em acordo com o parâmetro da Tabela 24 referente à sugestão de formação de grupos pelos respectivos alunos que estiveram, no entanto, sujeitos à aprovação no professor.

Relativamente ao interesse demonstrado pelo TC, aferiu-se que 81,8% dos alunos mencionam que os restantes elementos do grupo partilhavam o mesmo interesse, enquanto 18,2% assinalaram existiam elementos que não demonstravam interesse análogo ao seu. Este resultado poderá ser devido ao facto de ter havido alunos que não ficaram no grupo que pretendiam e, como tal, não estariam motivados na actividade.

Por último, verificou-se que todos os alunos (mesmo aqueles que consideraram haver elementos com os quais não artilhavam o mesmo interesse) são da opinião que após a realização da actividade voltariam perfeitamente a trabalhar com os mesmos alunos do seu grupo (Tabela 25).

Afirmações	Presente		Ausente	
	Frequência (f)	Percentagem (%)	Frequência (f)	Percentagem (%)
Todos, ou a maior parte dos membros do meu grupo de trabalho eram meus amigos pessoais.	9	81,8	2	18,2
Todos os elementos do meu grupo de trabalho eram colegas com quem eu habitualmente trabalho.	9	81,8	2	18,2
Os membros do meu grupo de trabalho interessavam-se de modo idêntico pelo trabalho de campo.	9	81,8	2	18,2
Após ter realizado trabalho de campo, e dadas as suas características e grau de exigência, eu teria preferido trabalhar com outros alunos da turma.	0	0	11	100

Tabela 25 – Resultados obtidos sobre a constituição do grupo de trabalho (N=11).

A terceira questão relacionava-se com a organização do trabalho dos diferentes grupos atendendo às orientações fornecidas anteriormente pelos professores. Nesta questão, foi apresentado aos alunos um conjunto de afirmações, das quais foi solicitado para assinalarem com uma cruz a que traduzia, com maior rigor, a forma de como o professor tinha organizado o trabalho dos diferentes grupos. A Tabela 26 compreende os resultados obtidos.

Pela análise da Tabela 26, verifica-se que todos os estudantes mencionaram que efectuaram as tarefas que tinham previamente discutido na aula; afirmam, também, que lhes foi possível escolher as tarefas do grupo a partir de uma lista apresentada. A grande maioria (90,1%), menciona o facto de ter desempenhado tarefas diferentes dentro dos grupos, estas seleccionadas

a partir da lista anteriormente referida. É de salientar também que uma minoria (9,0%) dos alunos mencionou o facto de o professor não ter especificado no início da saída de campo o que deveria ser feito; no entanto, essa mesma percentagem refere que o professor os orientou depois em todas as etapas.

Afirmações	Frequência (f)	Percentagem (%)
No início, foram atribuídas as mesmas tarefas a todos os grupos.	0	0
Aos diferentes grupos foram propostas tarefas distintas.	10	90,1
Foi permitido que os grupos escolhessem as suas tarefas a partir de uma lista apresentada.	11	100
O professor não especificou no início da saída de campo o que deveria ser feito, mas orientou-nos depois em todas as etapas.	1	9,0%
Nós efectuamos as tarefas que tínhamos previamente discutido na aula.	11	100

Tabela 26 – Resultados obtidos sobre a organização do TC efectuada pelo professor (N=11).

A quarta questão do questionário, era constituída por uma resposta fechada e outra aberta. Com a resposta fechada, pretendia-se averiguar a forma como os elementos do grupo aprenderam através do envolvimento que tiveram com os colegas desse grupo. Nesta questão, era apresentada uma tabela com diversas questões às quais os alunos respondiam de acordo com a escala apresentada. A Tabela 27 apresenta os dados obtidos da referida questão.

Atendendo a essa tabela, observa-se que a maioria dos alunos (54,6%) diz ter aprendido muito a partir da aula de campo, enquanto 27,3%, dizem ter aprendido muitíssimo. É de referir, contudo, que nenhum aluno mencionou ter aprendido pouco, ou muito pouco; uma pequena percentagem (18,2%) referiu que a aula de campo teve um impacto moderado na sua aprendizagem.

Relativamente à contribuição do grupo para a hetero-aprendizagem, verificou-se que, a maioria dos alunos menciona ter aprendido muitíssimo (27,3%) ou muito (63,3%), durante o TC com os respectivos grupos. Estes resultados, como se pode verificar, são semelhantes aos da

hetero-aprendizagem entre os colegas. Tal facto poderá ser explicado devido à maioria dos membros dos grupos serem amigos pessoais ou colegas habituais de trabalho (Tabela 25). A partir destes resultados, pode-se também compreender o porquê de nenhum dos alunos não ter evidenciado a intenção em trabalhar com outros alunos da turma após ter realizado o TC (Tabela 25).

Atendendo à Tabela 27, pode-se ainda verificar que a maior parte (54,5%) dos alunos considerou que contribuiu muitíssimo (36,3%) ou muito (18,2%) para a aprendizagem dos seus colegas (hetero-aprendizagem); 45,5% dos alunos afirmam ter contribuído moderadamente (27,3) ou até pouco (18,2) para a hetero-aprendizagem. Estes vão de encontro aos divulgados por Garcia de La Torre (1991), ao justificar a importância das saídas de campo na medida em que favorecem o desenvolvimento de atitudes de cooperação e trabalho de grupo, criatividade, ética ambientalista, entre outras.

Questões	Muitíssimo		Muito		Moderado		Pouco		Muito Pouco	
	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)
Quanto aprendeu, em termos pessoais a partir do campo?	3	27,3	6	54,6	2	18,2	0	0	0	0
Como contribui o grupo para a sua aprendizagem durante ao trabalho de campo?	3	27,3	7	63,6	1	9,1	0	0	0	0
De que forma aprendeu com os seus colegas durante o trabalho de Campo?	4	36,3	6	54,6	1	9,1	0	0	0	0
De que forma contribuiu para a aprendizagem dos seus colegas durante o trabalho de campo?	4	36,3	2	18,2	3	27,3	2	18,2	0	0

Tabela 27 – Resultados obtidos sobre aprendizagem relativa do envolvimento com o grupo (N=11).

Relativamente a questão aberta, foi solicitado aos alunos para explicarem de que modo contribuiu para a aprendizagem feita pelo seu grupo. Fica aqui a transcrição de respostas obtidas mais pertinentes.

“Ajudei os meus colegas explicando-lhes as coisas, após a explicação do professor, sobre os conteúdos aí abordados no trabalho de campo.”;

“Tirei apontamentos necessários de cada paragem tanto para a preparação do teste como para a realização do trabalho final pedido pelo professor.”;

“Discutimos os conteúdos abordados entre o grupo e recolhi a maior parte da informação (...) ajudei os outros elementos do meu grupo a preencher o guião de campo.”

Na última questão desta secção, foi solicitado aos alunos para descreverem, de forma breve, qualquer problema que tivesse ocorrido entre os seus colegas de grupo. Todos os alunos responderam a esta questão e mencionaram que *“não houve nenhum problema, trabalhamos todos sem razão de queixa uns dos outros”*, e em alguns casos, referindo *“(...) somos colegas e amigos e damos-nos todos bem (...) penso que o facto de termos escolhido os elementos do grupo contribuiu para o bom funcionamento do mesmo.”*

A quinta secção do questionário, referente à aprendizagem relativa ao TC, era constituída apenas por uma questão de resposta fechada. Com esta questão, pretendia-se compreender qual a importância do TC na aprendizagem dos alunos. Nesse sentido, foram disponibilizadas algumas afirmações nas quais os alunos teriam que referir o seu grau de concordância. A Tabela 28 apresenta os resultados relativos a esta questão.

Consultando a Tabela 28, verifica-se que os alunos referem concordar (18,2%) ou concordarem plenamente (81,8%) que o TC lhes tinha mostrado fenómenos que haviam sido estudados nas aulas, isto é, está de acordo com a questão onde afirmaram concordar (72,7%) ou concordar plenamente (27,3%) que o tinham aprendido a partir do TC tinha sido previamente estudado.

Verifica-se tal concordância quando os alunos referem discordar totalmente (9,1%), discordar (72,7%) ou nem concordarem nem discordarem (18,2%), quando confrontados com o caso de o TC lhes ter fornecido informações que não conheciam anteriormente.

A partir destas afirmações, é possível caracterizar esta actividade de campo como sendo uma actividade do tipo ilustrativa (Carneiro e Campanha, 1979 citados por Compiani & Carneiro, 1993).

No entanto, atendendo à classificação proposta por Pedrinaci *et. al* (1994) e Del Carmen & Pedrinaci (1997), pode-se classificar esta actividade como sendo do tipo de Aula de Campo de Observação Dirigida, não só devido aos motivos acima mencionados mas também devido ao facto anteriormente referido que foram seleccionados os locais onde fazer cada paragem pelos respectivos investigadores assim como os tipos de observações que os alunos deveriam registar.

Verifica-se que a maioria dos alunos discorda totalmente (72,7%) ou discorda (18,2%) que a informação obtida no campo foi bastante confusa. Apenas uma minoria (9,1%) teve opinião contrária, achando que a informação obtida no campo foi confusa.

Afirmarções	Grau		Discordo		Nem concordo Nem discordo		Concordo		Concordo plenamente	
	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)
O TC mostrou-nos fenómenos geológicos que já haviam sido estudados na aula.	0	0	0	0	0	0	2	18,2	9	81,8
O que aprendemos a partir do TC tinha sido por nós previamente estudado.	0	0	0	0	0	0	8	72,7	3	27,3
O TC deu-nos informações que não conhecíamos anteriormente.	1	9,1	8	72,7	2	18,2	0	0	0	0
Achei a informação obtida no campo bastante confusa.	8	72,7	2	18,2	0	0	1	9,1	0	0
O que aprendemos no TC de campo podia ter sido aprendido a partir dos livros.	4	36,4	6	54,5	1	9,1	0	0	0	0
O TC não nos deu indicações claras acerca da natureza dos fenómenos geológicos.	8	72,7	3	27,3	0	0	0	0	0	0
Eu penso que aprendo melhor a partir do TC do que aprendo na sala de aula.	0	0	0	0	1	9,1	4	36,4	6	54,5
O TC é o único caminho pelo qual se podem realmente aprender os fenómenos geológicos.	0	0	4	36,4	5	45,4	2	18,2	0	0
O tempo dispendido no TC podia ser mas bem aproveitado noutras actividades de aprendizagem.	9	81,8	2	18,2	0	0	0	0	0	0

Tabela 28 – Resultados obtidos sobre aprendizagem relativa ao TC (N=11).

Pode-se também apurar que a maioria dos alunos concorda plenamente (54,5%) ou concorda (36,4%) com o facto de aprender melhor a partir de um TC do que na sala de aula. Este resultado parece ir de encontro com o mencionado por Brusi (1992), Garcia de la Torre (1991) e Orion (1993) quando referem que as saídas de campo são importantes no ensino das Ciências, uma vez que em contacto com a realidade os fenómenos tornam-se mais acessíveis e motivadoras para os alunos.

Pelo que se acaba de referir, admite-se que esta é uma óptima estratégia didáctica para o ensino e aprendizagem das Geociências, assim como um meio facilitador na compreensão dos fenómenos geológicos.

Por último, a secção 6 do questionário pretendia explorar quais as atitudes dos alunos perante o TC. Tal como na secção anterior, os alunos teriam que indicar o seu grau de concordância atendendo as afirmações facultadas; os resultados encontram-se na Tabela 29.

Observando a Tabela 29, averigua-se que a maioria dos alunos concorda (54,5%) ou concorda plenamente (27,3%) que o TC aumentou o seu interesse pelas ciências geológicas, quando comparado com as actividades da sala de aula. Este resultado vai de encontro com os valores obtidos na Tabela 28, onde a maioria dos alunos menciona concordar com o facto de aprender melhor a partir do TC, do que na sala de aula.

Como mencionado por Orion (1998), o contacto com o ambiente proporciona aos alunos “ferramentas” para a análise do mesmo. É possível verificar a veracidade dessa afirmação quando os alunos referem concordar (54,5%) ou concordar plenamente (36,4%) com o facto de o TC lhes possibilitado conhecer a natureza através da observação; o mesmo verifica-se quando a mesma percentagem de alunos refere que o TC é um bom processo para ficar a conhecer os problemas ambientais (Tabela 29).

Atendendo a Brusi (1992, a), as actividades que envolvem TC implicam um contacto directo com o ambiente natural, o que vem confirmar que a realização de TC é um meio para criar nos alunos atitudes previstas no Currículo Nacional do Ensino Secundário (CNES) como “Identificação/formulação de problemas/hipóteses explicativas de processos naturais” e “Analisar situações-problema relacionadas com aspectos de ordenamento do território e de risco geológico”.

Estas atitudes são apoiadas quando os alunos referem discordar (45,4%) ou mesmo discordar plenamente (9,1%) quando confrontados com o facto de ser possível aprender acerca da dinâmica dos processos geológicos sem o TC, havendo apenas 9,1% dos inquiridos com opinião contrária e os restantes sem opinião formada. Essa análise vai ao encontro do estudo de Orion & Hofstein (1997), que concluíram que os alunos que se envolvem activamente nas actividades percebem com mais facilidade os acontecimentos e fenómenos naturais.

Outro aspecto em ter a atenção é que a maioria dos alunos concorda (63,6%) ou concorda plenamente (9,1%) que o TC é tão interessante como o trabalho de laboratório. Ora, segundo Hodson (1994), tanto o trabalho de laboratório como o TC estão incluídos no trabalho prático, e o mesmo é fortemente sugerido pelo CNES.

Outro aspecto a ter em atenção é o facto da maioria dos alunos concordar (54,5%) ou concordar plenamente (36,4%) com a afirmação de que o TC lhes dá oportunidade de trabalhar com os seus colegas. Esta afirmação está em coerência com Garcia de La Torre (1991) quando fundamenta a importância das saídas de campo na medida em que favorecem o desenvolvimento de atitudes de cooperação e trabalho de grupo. Esse facto ganha mais coerência quando os alunos referem concordar (54,5%) ou mesmo concordar plenamente (36,4%) que o TC lhe dá mais possibilidades de trabalhar com colegas do que o trabalho feito na sala de aula.

Por último, verificou-se que os alunos referem que na actividade de campo desempenharam um papel tão activo quanto o do professor (54,5%). Esta afirmação entra em concordância com a questão onde 63,6% dos alunos discordam que desempenharam um papel menos ou mais activo do que o executado pelo professor.

Esta afirmação vem reforçar a convicção de que o tipo de TC implementado é a Aula de Campo de Observação Dirigida, uma vez que durante a saída o protagonismo passou do professor para o aluno, embora todo o trabalho tenha sido efectuado anteriormente pelo professor, quer na selecção dos locais a visitar, as paragens a efectuar, tipos de observações a efectuar, quer na elaboração do guião de campo.

Essa afirmação entra ainda em concordância com a questão onde os alunos referem concordar (36,4%) ou concordar plenamente (45,4%) que com o TC podem trabalhar independentemente do professor.

Afirmações	Grau		Discordo totalmente		Discordo		Nem concordo Nem discordo		Concordo		Concordo plenamente	
	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)
O TC quando comparado com as actividades da sala de aula, aumentou o meu interesse pelas ciências geológicas.	0	0	0	0	2	18,2	6	54,5	3	27,3		
O TC dá-me a oportunidade de trabalhar com os meus amigos.	0	0	0	0	1	9,1	6	54,5	4	36,4		
Com o TC nós conhecemos a natureza através da observação.	0	0	0	0	1	9,1	6	54,5	4	36,4		
Quando fazemos TC nós estamos a acompanhar os nossos interesses.	0	0	0	0	4	36,4	6	54,5	1	9,1		
A questão interessante do TC é que nós podemos trabalhar independentemente do professor.	0	0	1	9,1	1	9,1	4	36,4	5	45,4		
O TC dá-nos mais possibilidades de trabalhar com colegas do que o trabalho feito na sala de aula.	0	0	1	9,1	0	0	6	54,5	4	36,4		
O trabalho de campo é um bom processo de ficar a conhecer os problemas ambientais.	0	0	0	0	1	9,1	6	54,5	4	36,4		
É possível aprender acerca da dinâmica dos processos geológicos sem o TC.	1	9,1	5	45,4	4	36,4	1	9,1	0	0		
O trabalho de laboratório é tão interessante como o TC.	1	9,1	0	0	2	18,2	7	63,6	1	9,1		
O melhor do TC é poder falar à vontade com os meus amigos.	1	9,1	2	18,2	6	54,5	0	0	2	18,2		
Durante o TC por mim desenvolvido desempenhei um papel mais activo do que o professor.	2	18,2	7	63,9	2	18,2	0	0	0	0		
Durante o TC por mim desenvolvido desempenhei um papel tão activo do que o professor.	1	9,1	2	18,2	2	18,2	6	54,5	0	0		
Durante o TC por mim desenvolvido desempenhei um papel menos activo do que o professor.	0	0	7	63,6	2	18,2	2	18,2	0	0		

Tabela 29 – Resultados obtidos sobre aprendizagem relativa ao TC (N=11).

Nesta secção, voltou-se a solicitar aos alunos que explicassem, por suas palavras, o que haviam mais ou menos gostado no TC. Todos os alunos responderam (N=11). De seguida, passaremos a transcrever algumas citações dos alunos a esta questão:

O que mais gostei foi ...

“o convívio entre amigos e a discussão de ideias”;

“de ter a oportunidade de “ver” “tocar” e “sentir” o que é dado nas aulas”;

“a interacção com os restantes colegas e o trabalho desenvolvido no campo”;

“(…) poder conviver ao mesmo tempo que aprendo (...) e a fuga à rotina da sala de aula”;

“de compreender melhor os fenómenos geológicos através do contacto com a Natureza”;

“(…) discutir sobre os fenómenos (...) aprender um pouco mais a partir da observação”;

e.....

“Passear a beira da praia”.

O que menos gostei foi ...

“o mau tempo”;

“ter que andar muito tempo a pé, mas é uma questão de hábito”;

“do clima desagradável, principalmente quando começou a chover quando estávamos a vir embora”;

Este estudo permitiu verificar que a grande maioria dos alunos da amostra nunca havia realizado TC, e que aqueles que já o haviam feito apenas dois realizaram no campo das Geociências e noutras disciplinas. Estes resultados vão ao encontro dos estudos efectuados por Rebelo & Marques (2000) e Dourado (2001) referentes à realização do TC pelos alunos.

Tal como sucedeu com os professores, os alunos também são da opinião que o TC lhes possibilita uma melhor compreensão dos fenómenos geológicos. O mesmo é apoiado tanto pela citação do aluno “ *compreender melhor os fenómenos geológicos através do contacto com a Natureza*”, bem como atendendo aos resultados obtidos na Tabela 27 em que a maioria dos alunos refere ter aprendido muito ou muitíssimo a partir do campo, e na Tabela 28, quando os alunos mencionam concordar/concordar plenamente com a afirmação de que se aprende melhor a partir do TC do que na sala de aula. Este facto é apoiado por Bonito & Sousa (1995) e Dillon (2006) quando referem que as actividades práticas de campo facilitam a compreensão do mundo natural.

O TC promoveu a interacção entre os alunos e contribuiu para a hetero-aprendizagem. Esta hetero-aprendizagem e interacção podem ser incluídas no desenvolvimento de atitudes de cooperação e trabalho de grupo mencionadas por Garcia de La Torre (1991).

Verificou-se que a realização TC favoreceu a recolha de material de campo para a realização de trabalhos posteriores, tal como refere Compiani & Carneiro (1993). Essa recolha foi efectuada pelos alunos, tendo-se verificado que, no decorrer da mesma, houve manifestação de atitudes e valores por parte dos alunos.

Por último, verificou-se que a actividade de campo foi, tal é praticado pela maioria dos professores, do tipo Aula de Campo de Observação Dirigida. Esta inferência deve-se aos resultados obtidos na Tabela 20 no parâmetro “informação acerca do que ia encontrar e aprender no campo”, e na Tabela 28, nos parâmetros “O TC mostrou-nos fenómenos geológicos que já haviam sido estudados na aula”; “O que aprendemos a partir do TC tinha sido por nós previamente estudado” e “o TC deu-nos informações que não conhecíamos anteriormente”.

Mesmo assim, a realização da saída de campo é sempre uma boa actividade educativa, pois, atendendo a Orion (1989), com a realização de uma actividade de campo proporciona-se aos alunos a oportunidade de observarem e contactarem com os materiais e os fenómenos do ambiente, enriquecendo assim o ensino das Geociências. Mais ainda, contribui-se para a

consciencialização da problemática natural e social do meio e para a adopção de atitudes de respeito e críticas em relação ao seu uso (Brusi citado por Compiani & Carneiro, 1993 e por Del Carmen & Pedrinaci, 1997).

Com esta actividade, os alunos também tiveram a possibilidade de adquirir novos conhecimentos geológicos e a possibilidade de exemplificarem conhecimentos teóricos, tal como sugerido por Compiani & Carneiro (1993).

Por tudo isto que se mencionou, acredita-se que o TC é uma óptima estratégia educativa tanto para a aquisição de novos conhecimentos, como para relembrar determinados conceitos e, acima de tudo, pelo facto de durante uma actividade de campo os alunos terem a possibilidade de mobilizar os conhecimentos teóricos aplicando-os a uma determinada situação-problema com a qual são confrontados.

5.2. Análise de conteúdo

Grelha de observação da actividade, Relatório de Campo e Ficha de avaliação

Nesta observação estiveram abrangidos quinze alunos que frequentavam o 11º ano curricular da disciplina de Biologia e Geologia no ano lectivo de 2009/2010. Os alunos foram observados durante a actividade em quatro parâmetros distintos, sendo eles a Motivação, Interesse, Assiduidade e a Participação.

Esta observação teve natureza qualitativa e quantitativa, uma vez que esta actividade possuía também carácter avaliativo para a respectiva disciplina por parte da docente. Os resultados qualitativos e quantitativos encontram-se no Anexo IV, bem como a escala quantitativa utilizada. No entanto, para este estudo apenas interessa os resultados qualitativos.

A grelha de observação foi preenchida pelos investigadores durante a saída de campo. No final da actividade, já na escola, as observações foram novamente verificadas por ambos os observadores de forma a torná-las menos díspares.

Seguidamente, apresenta-se os resultados obtidos nos diferentes parâmetros observados.

A Tabela 30 apresenta os resultados referentes a motivação dos alunos durante a actividade.

Motivação							
Insuficiente		Suficiente		Bom		Muito Bom	
(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)
0	0	1	6,6	7	46,7	7	46,7

Tabela 30 – Resultados obtidos sobre a motivação dos alunos durante o TC (N=15).

Pela observação da Tabela 30 verificou-se que os alunos estiveram bastante motivados no decorrer da actividade de campo.

Relativamente ao interesse, cuja avaliação está compilada da Tabela 31, apurou-se que todos os alunos revelaram bastante interesse na actividade efectuada. É ainda de salientar que apenas um aluno, demonstra um interesse inferior ao dos restantes alunos. Pode-se verificar, atendendo ao Anexo IV, que esse aluno é o mesmo que manifesta na Tabela 30 uma motivação suficiente.

De acordo com Pedrinaci *et al.* (1994), a actividade de campo é caracterizada como sendo capaz de proporcionar aos alunos interesse, motivação e, assim, propiciar compreensão dos fenómenos, devendo as mesmas serem adoptadas nas escolas de forma a contribuírem para o sucesso no ensino das Ciências. Assim, parece pertinente confirmar a concordância de valores do respectivo aluno nas Tabelas 30 e 31.

Interesse							
Insuficiente		Suficiente		Bom		Muito Bom	
(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)
0	0	1	6,6	5	33,4	9	60,0

Tabela 31 – Resultados obtidos sobre o Interesse dos alunos durante o TC (N=15).

Atendendo a pontualidade (Tabela 32), observa-se que a maioria dos alunos foi pontual. No entanto, numa pequena percentagem não foi possível verificar a mesma, de modo tão satisfatório.

Pontualidade							
Insuficiente		Suficiente		Bom		Muito Bom	
(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)
0	0	0	0	3	20,0	12	80,0

Tabela 32 – Resultados obtidos sobre a Pontualidade dos alunos durante o TC (N=15).

Relativamente a participação, apurou-se que a maioria dos alunos manifestou uma participação boa ou muito boa ao longo da actividade de campo. Pode-se constatar que apenas um aluno, o mesmo evidenciado nas Tabelas 30 e 31, apresenta uma participação suficiente.

Contudo, pela análise das diversas fotografias obtidas durante a actividade e gentilmente cedidas por alguns dos alunos, pode-se afirmar que, de facto, os alunos demonstraram ter atenção, empenho e entusiasmo.

Participação							
Insuficiente		Suficiente		Bom		Muito Bom	
(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)	(f)	(%)
0	0	1	6,6	8	53,4	6	40

Tabela 33 – Resultados obtidos sobre a Participação dos alunos durante o TC (N=15).

No final da actividade, os alunos teriam que realizar um relatório abrangido no caderno de campo (Anexo IV.I). O mesmo auxiliaria na avaliação da respectiva disciplina.

Os resultados obtidos no relatório encontram-se no gráfico da Figura 22.

Atendendo ao gráfico da Figura 22, verifica-se que os resultados obtidos no campo são particularmente semelhantes aos que foram obtidos na elaboração do relatório. No entanto, é de salientar que houve alunos que tiveram um melhor desempenho na elaboração do relatório como é o caso da Ana 1, Ana 3, Ariana e do Rúben.

Por outro lado, houve alunos que baixaram a classificação, como são exemplo a Alexandra, Cláudio, Fábio, Ridhi e Raquel. Porém, a maioria destas descidas não se deve ao facto dos alunos não saber responder as questões, mas sim devido a construção frásica das respostas tendo sido efectuados descontos na pontuação de acordo com os critérios de correcção.

Os restantes alunos, mantiveram a mesma classificação. A Tabela 34 apresenta as avaliações finais obtidas pelos alunos nesta actividade.

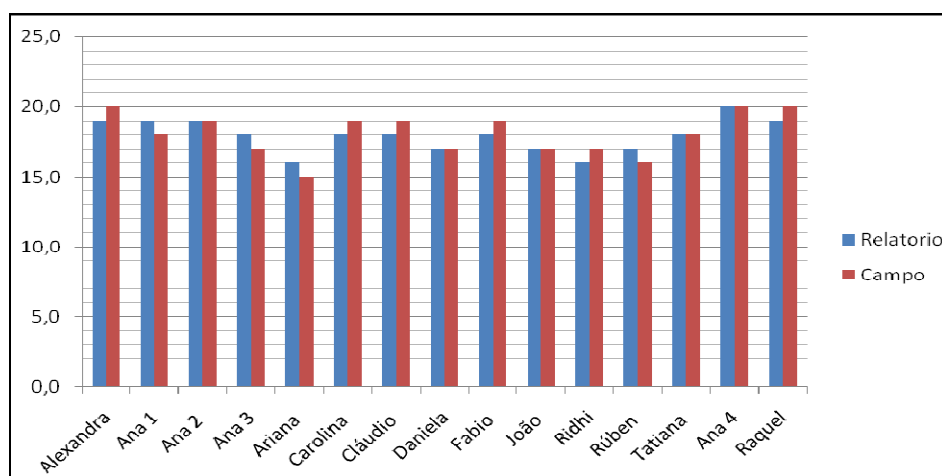


Figura 22 – Gráfico com avaliação quantitativa dos alunos obtida no relatório de campo (Relatório) e durante o trabalho de campo (Campo) (N=15).

Parâmetros Nome	Trabalho Campo	Relatório	Nota final
Alexandra ^{a)}	20	19	20
Ana 1 ^{a)}	18	18	18
Ana 2	19	19	19
Ana 3	17	18	18
Ariana	15	16	16
Carolina	19	18	19
Cláudio	19	18	19
Daniela	17	17	17
Fábio	19	18	18
João	17	17	17
Ridhi	17	16	16
Rúben	16	17	17
Tatiana	18	18	18
Ana 4 ^{a)}	20	19	19
Raquel ^{a)}	20	20	20

a) Aluno assistente

Tabela 34 – Resultados finais obtidos pelos alunos no final da actividade de TC (N=15).

Relativamente à ficha de avaliação de conhecimentos (teste), os alunos tiveram que responder a três questões (5.1, 5.2 e 5.3), em que uma era de resposta curta (5.1), outra de desenvolvimento (5.2) e a última de escolha múltipla (5.3).

A Tabela 35 apresenta as classificações obtidas pelos alunos nas respectivas questões do teste, bem como a extrapolação dessa classificação para 20 valores. O gráfico da Figura 23 representa a comparação dos valores obtidos pelos alunos nos diferentes tipos de avaliação desta actividade.

Questões/Classif. Alunos	5.1 (0,5valores)	5.2 (2,0 valores)	5.3 (1,0 valores)	TOTAL PARA 3,5 Val.	TOTAL PARA 20 Val.
Alexandra ^{a)}	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Ana 1 ^{a)}	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Ana 2	0,5	2,0	1,0	3,5	20,0
Ana 3	0,5	1,5	1,0	3,0	17,1
Ariana	0,5	1,5	1,0	3,0	17,1
Carolina	0,5	2,0	1,0	3,5	20,0
Cláudio	0,0	1,5	1,0	2,5	14,3
Daniela	0,5	2,0	1,0	3,5	20,0
Fábio	0,5	2,0	1,0	3,5	20,0
João	0,5	1,0	1,0	2,5	14,3
Ridhi	0,5	1,5	1,0	3,0	17,1
Rúben	0,5	1,5	1,0	3,0	17,1
Tatiana	0,5	1,5	1,0	3,0	17,1
Ana 4 ^{a)}	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Raquel ^{a)}	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

a) Aluno assistente

Tabela 35 – Resultados obtidos pelos alunos no teste sobre a temática abordada no TC (N=11).

Pela análise dos resultados da Tabela 35, pode-se verificar que a questão onde os alunos foram mais penalizados na cotação foi a pergunta de desenvolvimento; mais uma vez, os descontos efectuados devem-se à má estruturação frásica das respostas e não à falta de conhecimento científico.

Por sua vez, a questão onde os alunos tiveram melhor cotação, como seria de esperar, foi a de escolha múltipla. Constatou-se, igualmente, que na questão de resposta curta a maioria dos alunos obtiveram a totalidade da cotação, excepto o aluno Pedro.

Pela observação do gráfico da Figura 23, verificou-se que os alunos Ana 2, Ariana, Carolina, Daniela e Fábio obtiveram melhor desempenho nas questões do teste do que nos restantes tipos de avaliação.

Pelo contrário, verificou-se que a maioria dos alunos obteve melhor desempenho nas outras actividades, sendo que foi no TC onde estes alunos obtiveram melhores resultados. Tal facto pode ser explicado devido a este tipo de actividade contrariar as actividades repetitivas e rotineiras, formando cidadãos que para além de adquirirem competências científicas (compreensão de conceitos, etc.) e técnicas (utilização de equipamentos, etc.), podem também adquirir alicerces relevantes na educação da cidadania (Ribeiro & Veríssimo, 2000).

Ora, contrariando essas actividades rotineiras, pensa-se que a motivação dos alunos foi aumentada e que é graças ao TC que se obtiveram bons resultados em todas actividades de avaliação. O mesmo resultado está de acordo com o mencionado por Bzuneck (2001) nas suas pesquisas realizadas nas últimas décadas; este autor reconheceu que a motivação para a aprendizagem afecta muito positivamente o desempenho escolar dos estudantes.

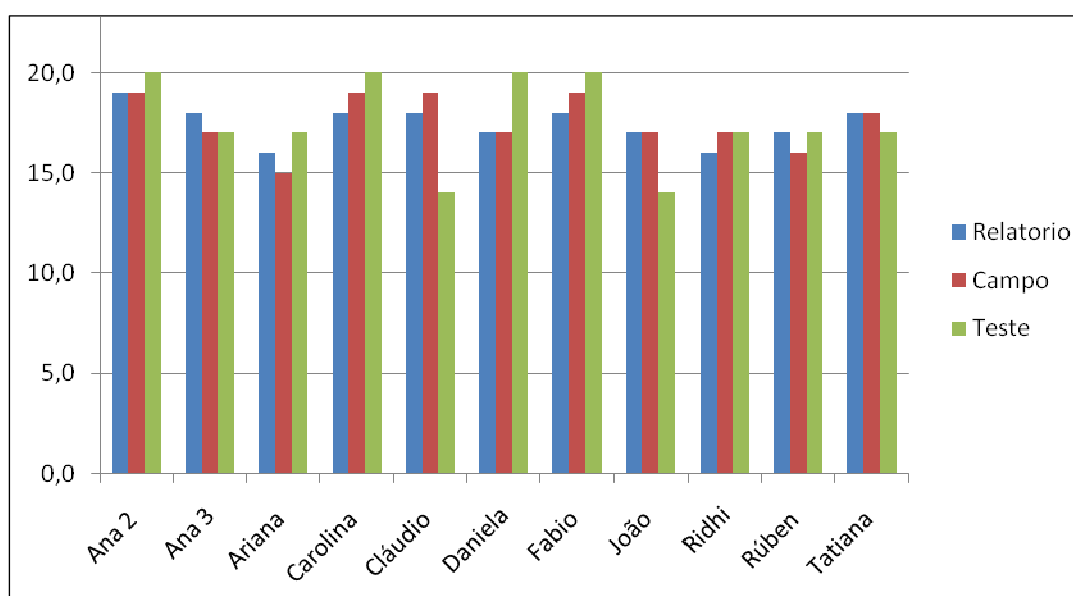


Figura 23 – Gráfico com a classificações dos alunos obtidas nos diferentes tipos de avaliação (N=11).

Atendendo também a estes resultados, acredita-se que o TC é uma óptima estratégia de ensino e aprendizagem que poderá desencadear motivação tanto intrínseca como extrínseca nos alunos e, desta forma, fomentará um melhor interesse por parte dos mesmos, permitindo assim uma melhor aquisição de conceitos e, assim, uma melhoria no seu rendimento escolar.

6.

Conclusões da Investigação, Limitações e Sugestões para Futuras Investigações

Introdução

Neste capítulo são apresentadas as conclusões da investigação (6.1), as limitações decorrentes neste estudo (6.2) e algumas sugestões para futuras investigações (6.3) que possam surgir da investigação realizada.

6.1. Conclusões da Investigação

Tendo por base as questões-problema previamente definidas, bem como os objectivos específicos expostos na Introdução e a análise e interpretação dos resultados obtidos (Capítulo 5), serão efectuadas algumas considerações sobre dois aspectos principais:

a) a importância e o tipo de TC implementado, segundo os professores;

b) o papel desempenhado, na opinião dos alunos, pelo TC na facilitação e compreensão dos fenómenos e conceitos geológicos, quando aplicado na temática “erosão costeira”.

Estas conclusões serão expostas atendendo aos objectivos definidos para cada estudo.

6.1.1. Importância e tipo de Trabalho de Campo implementado

Atendendo aos objectivos da investigação (Introdução) e aos objectivos referentes aos questionários dirigidos aos professores de Biologia e Geologia (Capítulo 3), sobre importância TC, verificou-se que:

✓ a maioria dos professores (62,5%) implementa TC 1 a 3 vezes por ano e apenas 37,5% refere não implementar TC.

✓ a maioria das razões apontadas pelos professores que não implementam TC, são principalmente devidas a factores externos a eles, tais como a elevada extensão do programa (83,3%), a pouca cooperação por parte dos elementos do conselho de turma para este tipo de actividades, bem como a distância dos locais adequados para implementar TC (33,3%). Contudo,

alguns professores referem que a falta de experiência em aulas de campo (50%), bem como a complexidade da sua organização (50%) são as razões pelas quais não realizam TC.

✓ segundo os professores, os aspectos que poderiam melhorar este tipo de actividade vão de encontro às razões assinaladas como impeditivas da não implementação de TC. As mais apontadas como aspectos que poderão permitir um melhor sucesso nestas actividades referem-se à redução do número de alunos por turma (56,3%), a redução dos programas (50,0%) e a frequência de acções de formação sobre o TC (43,8%). Sugestões como a colaboração entre os professores (31,3%) e a disponibilidade de materiais e equipamento necessárias a algumas práticas utilizadas no TC (25%) foram também apontadas pelos professores. Um maior apoio por parte dos encarregados de educação e dos órgãos de gestão da escola (18,8%) e um melhor conhecimento da região onde se situa a escola (12,5%) foram as menos assinaladas como sendo relevantes para melhorar este tipo de actividade.

✓ em relação à forma de lidar com o guião de campo, a maioria dos professores é da opinião que o guião de campo deve ser sugerido pelos professores (75%). No entanto, destes, a maioria (68,7%) entende que o mesmo deve ser construído pelo professor. Foi possível também verificar que nenhum professor mencionou que o guião de campo não deve ser utilizado.

✓ relativamente à forma de execução do procedimento de campo, a maioria dos professores considera que o procedimento deve ser executado pelos alunos em pequenos grupos (56,3%), contrapondo com uma minoria (6,3%) que entende que a execução deve ser efectuada pelos alunos individualmente. Verificou-se que 2,5% dos professores entendem que o procedimento de campo deve ser executado pelos professores, limitando-se os alunos apenas ao papel de observadores.

✓ atendendo aos dois últimos tópicos, pode-se depreender que os professores, independentemente dos que aplicam ou não TC, consideram que melhor método a implementar no mesmo é o Trabalho de Campo Orientado para a Resolução de Problemas; a maioria dos inquiridos (56,3%) acha que este deve ser efectuada pelos alunos em pequenos grupos. No entanto, atendendo à forma de lidar com o guião de campo, nenhum inquirido refere que a construção do guião de campo deva ser efectuada pelos alunos com ajuda do professor, mas sim construído pelo professor e pelos alunos. Assim, atendendo que uma percentagem significativa (18,8%) é da opinião que a execução do guião deve ser efectuada pelo professor com ajuda dos

alunos, pode-se deduzir que este se enquadra na aula de Campo de Tipo Observação Dirigida (Pedrinaci *et al.*, 1994 e Del Carmen & Pedrinaci, 1997), facto esse que ganha uma maior expressão quando a maioria dos inquiridos (68,7%) é da opinião de que o guião de campo deve ser sugerido pelo professor e por ele elaborado.

Constatou-se, ainda, que uma minoria dos inquiridos (12,5%) é da opinião que a execução do procedimento deve ser efectuada pelo professor e aluno apenas se este limitar a observar, método que se enquadra no Trabalho de Campo Tradicional (Pedrinaci *et al.*, 1994 e Del Carmen & Pedrinaci, 1997).

✓ em relação aos conteúdos programáticos em que é utilizado o TC, verificou-se que o mais assinalado quer pelos professores que diziam implementar TC, quer pelos que não o implementam, insere-se em conteúdos do 11º ano. No 10º ano de escolaridade, a maioria dos professores entende que é no tema “As rochas, arquivos que relatam a história da Terra” (56,3%) que o TC deve ser aplicado. Ainda nesse ano de escolaridade, uma parte significativa dos professores faz referência ao tema “A mediada do tempo e a idade da Terra” (25,0%). Relativamente ao 11º ano de escolaridade, os conteúdos mais assinalados formam “Zonas costeiras” (81,3%), “Deformação frágil e dúctil, falhas e dobras” (62,5%) e “Metamorfismo” (56,3%). Quase todos os restantes conteúdos foram assinalados, embora com uma menor frequência, excepto “Recursos minerais” e “Recursos hidrológicos”.

Verificou-se, ainda, que os conteúdos mais mencionados são aspectos geológicos representativos e existentes na Zona do Grande Porto, daí a grande disparidade entre os diferentes conteúdos programáticos.

✓ por último, entre as vantagens apontadas pelos professores para implementação do TC, são referidas o facto desta actividade contribuir para a compreensão de um conceito (80%), permitir um contacto com os fenómenos geológicos e o seu conhecimento *in situ* (70%) e, ainda, ser fonte de motivação dos alunos (50%).

6.1.2. Papel desempenhado pelo Trabalho de Campo na facilitação e compreensão dos fenómenos e conceitos geológicos

Atendendo aos objectivos da investigação (Introdução) e aos objectivos referentes aos questionários dirigidos aos estudantes de Biologia e Geologia do 11º ano (Capítulo 3), sobre importância TC, verificou-se que:

✓ nenhum dos alunos havido tido experiência de TC na disciplina de Biologia e Geologia. Apenas uma minoria (18,2%), correspondente a dois alunos, já haviam realizado TC noutras disciplinas.

✓ relativamente à informação fornecida aos alunos na pré-viagem, os mesmos consideraram que houve muita informação acerca da roupa que deveriam levar (100%), muita informação acerca do que iam encontrar e aprender no campo (81,8%) e muita informação acerca dos objectivos que deviam cumprir durante a viagem (81,8%).

✓ nas actividades desenvolvidas durante a viagem, os alunos referiram que houve muita observação dos fenómenos geológicos (100%), pouca (36,4%) ou alguma (54,5%) elaboração de esquemas representativos das formações geológicas e muita (72,8%) ou alguma (27,2%) anotação das observações efectuadas e discussão das observações e registos efectuados. Verificou-se que a maioria refere haver muita (81,8%) interpretação dos resultados obtidos através das observações efectuadas no campo, sendo que apenas dois alunos (18,2%) referiram apenas haver alguma.

✓ na pós-viagem, como actividades realizadas, todos os alunos indicam que houve organização no trabalho das informações recolhidas e alguma (36,4%) ou muita (63,6%) discussão na aula acerca do que foi observado no campo. A maioria refere ter existido muita (72,7%) comparação dos resultados obtidos no campo com as informações recolhidas a partir de livros/revistas e internet e a existência de muita (45,5%) ou alguma discussão inter-grupos acerca dos factos ocorridos no campo, para além de ter havido muita (63,6%) interpretação dos resultados recolhidos no campo.

✓ relativamente à constituição do grupo, foi o professor que indicou o número de elementos que cada grupo deveria ter, tendo oferecido a possibilidade aos alunos de escolherem os elementos. No entanto, a decisão final da constituição do grupo coube ao professor. Verificou-

se que a maioria dos grupos é constituído por elementos que habitualmente trabalham em conjunto e com os quais têm uma boa relação.

✓ em relação às tarefas a elaborar, todos afirmam ter escolhido as mesmas a partir de uma lista apresentada, sendo que a grande maioria (90,1%) refere que foram propostas diferentes tarefas aos diferentes grupos. Por fim, todos referem ter efectuado as tarefas que haviam previamente discutido na aula.

✓ relativamente à aprendizagem dos alunos durante o TC, a maioria refere ter aprendido muito (54,6%) no mesmo, referindo ainda que o seu grupo contribuiu muitíssimo (27,3%) ou muito (63,6%) para a sua aprendizagem no decorrer da actividade e que aprenderam muitíssimo (36,3%) e muito (54,6%) com os seus colegas durante o TC.

A maioria dos alunos concorda plenamente que o TC lhes mostrou fenómenos geológicos que já haviam sido estudados nas aulas (81,8%) e que se aprende melhor a partir de um TC do que numa sala de aula (54,5%). Concordaram, também, que o que aprenderam no TC já havia sido previamente estudado por eles; que o TC quando comparado com as actividades da sala de aula, aumentava o seu interesse pelas ciências geológicas (54,5%); que pelo TC eles ficavam a conhecer a natureza pela observação (54,5%); que a partir do TC se fica a conhecer os problemas ambientais (54,5%); e que o trabalho de laboratório é tão interessante como o TC (63,6%).

Por outro lado, a maioria dos alunos refere discordar completamente que o TC lhes possa ter fornecido informação bastante confusa (72,7%) e que o TC não lhes deu indicações acerca da natureza e dos fenómenos geológicos (72,7%). No entanto, também foi apontado que é possível aprender acerca dos processos geológicos sem o TC (45,4%) e ainda que o tempo dispendido do TC podia ser mais bem aproveitado noutras actividades de aprendizagem (81,8%).

✓ assim, atendendo aos últimos parâmetros acima mencionados, pode-se aferir que a actividade de campo implementada, enquadrou-se no Tipo Aula de Campo de Observação Dirigida.

Atendendo a ambos os resultados (6.1.1. e 6.1.2.), pensa-se que o TC em Geologia permite o contacto directo com o mundo natural, construindo desta forma representações a partir da interpretação de fenómenos e factos geológicos. Para Marques (2000) o Trabalho Prático, no qual se inclui o TC, fomenta uma cuidada e pensada observação, incentiva a discussão

em torno de problemas específicos do mundo natural, desenvolve estratégias de índole investigativo, promove a interacção teoria-prática e valoriza perspectivas de refutação

No entanto, as actividades realizadas actualmente não seguem a perspectiva presentemente defendida de que se deve privilegiar a abordagem das saídas de campo baseadas na resolução de problemas (Orion, 1993; Pedrinaci *et al.*, 1994; Del Carmen & Pedrinaci, 1997; Dourado, 2000).

Com esta investigação, apurou-se que o tipo de actividades de campo implementada é coincidente com a que os professores implementam, ou seja, a Aula de Campo de Observação dirigida (Pedrinaci *et al.*, 1994 e Del Carmen & Pedrinaci, 1997). No entanto, verificou-se que no caso dos professores inquiridos, a maioria realiza actividades contrárias à sua própria concepção, já que é da opinião que o tipo de TC que implementa é o Trabalho de Campo Orientado para a Resolução de Problemas (Pedrinaci *et al.*, 1994 e Del Carmen & Pedrinaci, 1997).

Desta forma, é importante que os professores incutam mudanças na prática deste tipo de actividade, de forma a motivar o aluno tanto no levantamento de questões e problemas como na preparação da saída, observação em campo e à análise, interpretação e confronto das ideias prévias com as ideias após a saída. Por outro lado, de forma caminhar-se no sentido da mudança destas práticas, é também necessário que haja formação para professores em TC baseada na Resolução de Problemas, uma vez que os mesmos referem também esta condicionante para a não realização do TC.

Com a realização desta actividade, averiguou-se que através dos materiais e actividades propostas, os alunos contactaram directamente com os afloramentos e com os factos geológicos e ambientais, interagindo assim directamente com o meio envolvente e colaborando, desta forma, na construção do seu próprio conhecimento científico o que nos leva a considerar que este facto contribui para os excelentes resultados obtidos pelos alunos no teste e no relatório do guião de campo.

Constatou-se, ainda, que, de uma maneira geral, os alunos desenvolveram algumas atitudes inerentes ao processo de construção do conhecimento científico, tais como a observação, a interpretação, o questionamento, a discussão e a contestação bem como uma melhor compreensão dos fenómenos e conceitos geológicos.

Como estratégias de sucesso nesta actividade, destaca-se a clareza da linguagem e a aproximação dos diversos aspectos geológicos à vivência comum do quotidiano dos alunos que, desta forma, permitiram uma maior aproximação dos mesmos à ciência e ao mundo natural.

É ainda de referir a apresentação em "PowerPoint" como meio motivador dos alunos já que fornece as informações que se considera serem necessárias para a deslocação aos referidos locais. A utilização de fotografias, mapas e esquemas permitiram uma maior envolvimento dos alunos na temática.

Não há dúvidas, também, que o livro de campo foi um dos materiais essenciais nesta actividade. As diferentes questões propostas, assim como a sequência adoptada permitiram uma maior envolvimento dos alunos no processo de construção do próprio conhecimento. As atitudes demonstradas pelos alunos criaram um ambiente agradável de trabalho, permitindo, desta forma, uma maior cooperação entre todos favorecendo um maior enriquecimento cognitivo.

6.2. Limitações da Investigação

Embora esta investigação seja extremamente importante, devido ao seu carácter metodológico e didáctico que se pretende demonstrar acerca da importância do TC no ensino nas Geociências, esta é uma investigação limitada, uma vez que é limitada a uma determinada zona do país, pelo que seria oportuno alargar esta investigação.

Por outro lado, a recolha de dados relativamente às práticas que os professores dizem implementar fica dependente tanto da autenticidade como na descrição dos professores em causa. Atendendo a este facto, seria indispensável proceder à observação das práticas dos referidos professores; o mesmo também se poderia aplicar à realidade das respostas referidas nos questionários por parte dos alunos.

Outro aspecto a considerar, diz respeito às condições meteorológicas que se fizeram sentir no dia da implementação da actividade. As mesmas poderiam constituir um entrave ao sucesso da referida actividade de campo previamente pensada, planeada e preparada, uma vez que a utilização de determinados materiais, a realização das tarefas, a mobilidade e a segurança dos intervenientes foram em determinados aspectos amplamente condicionados pela meteorologia. No entanto, face às advertências proporcionadas aos alunos na pré-saída esses

condicionalismos foram minimizados ao máximo, o mesmo foi possível verificar pelo interesse e empenho demonstrado pelos alunos durante a actividade.

6.3. Sugestões para futuras investigações

Após uma reflexão sobre os resultados desta investigação, pensa-se que deverá existir acima de tudo um maior investimento na formação inicial e contínua de professores de Biologia e Geologia, com vista à sua actualização em novas estratégias de ensino. Desta forma, ir-se-á ao encontro de práticas que sejam mais benéficas para o aluno no que respeita à aprendizagem de conceitos, ao desenvolvimento de capacidades ou à aquisição de atitudes. Para isto, devem contribuir instituições que criem oportunidades para que o professor de Ciências se torne num agente de mudança de atitudes e valores, criando um maior gosto pelas mesmas.

Segundo Bzuneck (2001), as pesquisas realizadas nas últimas décadas reconhecem que a motivação para aprender afecta em muito o desempenho escolar dos estudantes. Porém, segundo os professores, uma das questões cruciais no contexto escolar, é a falta de motivação dos alunos. Com este estudo, entendeu-se que o TC é uma óptima estratégia, pelo menos na Geologia, já que estimula a motivação dos alunos, proporcionando uma melhor compreensão de um determinado fenómeno ou conceito.

Como sugestões de futuras investigações, admite-se que seria importante e proveitoso que este estudo, apenas centrado numa pequena região, fosse alargado a outras regiões do país.

Deveria também ser feita uma análise comparativa entre as regiões do Interior e Litoral, de forma a apurar quais os locais escolhidos, pelos professores, para implementar o TC, e verificar, atendendo à hipótese por nós levantada no âmbito deste estudo alusiva aos conteúdos programáticos escolhidos pelos professores, se os mesmos correspondem, ou não, à área onde o professor se encontra a leccionar.

Por outro lado, seria também gratificante a observação de aulas de campo dos professores de Biologia e Geologia, de forma a fornecer uma visão mais concreta das actividades de TC actualmente realizadas.

Por último, considera-se interessante conhecer a importância da utilização TC como factor de motivação externa, de forma a conduzir os alunos à compreensão de determinados conceitos e fenómenos geológicos, bem como ao levantamento de questões e problemas de uma determinada temática.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abecasis, F., Matias, M.F., Carvalho, J.J.R. & Vera-Cruz, D. (1962) – *Methods of determining sand-and-silt movement along the coast, in estuaries and in maritime rivers*. Memórias do LNEC

Almeida, A. (1998). *Visitas de Estudo: concepções e eficácia na aprendizagem*. Lisboa: Livros Horizonte.

Alveirinho Dias, J. M. (1993) – *Estudo de Avaliação da Situação Ambiental e Proposta de Medidas de Salvaguarda para a Faixa Costeira Portuguesa (Geologia Costeira)*, Universidade do Algarve.

Andrade, C. (1990) – *O ambiente da barreira da ria Formosa, Algarve – Portugal*. Tese de doutoramento, Univ. de Lisboa (não publicado)

Araújo, M. M. T. M. V. (2001) - *Alfabetização Científica e Actividade Outdoor em Geologia: Uma experiência Inovadora*. Um estudo na freguesia de Canelas - Arouca. Tese de Mestrado. Departamento de Geologia da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.

Bell, J. (1997) - Como realizar um projecto de investigação. 1^a edição. Lisboa: Gradiva.

Bogdan, R. & Biklen, S. (1994) - *Investigação Qualitativa em Educação. Uma Introdução à Teoria e aos Métodos*. Porto: Porto editora.

Brusi, D. (1992 a). *Reflexiones en Torno a la Didáctica de las Salidas de Campo en Geología*. Actas do VII Simposio Nacional sobre Enseñanza de la Geología. Santiago de Compostela,

Bzuneck, J. A. (2001) *A motivação do aluno: aspectos introdutórios*. In: Boruchovitch, E.; Bzuneck, J. A. (Org.). *Motivação do aluno: contribuições da psicologia contemporânea*. Petrópolis, RJ: Vozes.

Cachapuz, A.; Praia, J. e Jorge, M. (2002). *Ciências, Educação em Ciências e Ensino das Ciências*. Lisboa. Ministério da Educação.

Carmo, H. E.; Ferreira, M.M. (1998). *Metodologia da Investigação*. Lisboa. Universidade Aberta.

Carta geológica de Portugal na escala 1/50 000, notícias explicativas das folhas 13 A e C

Cohen, L & Manion, L. (1989) - *Research Methods in Education*, 3^a edição, Londres: Routledge.

Compiani, M. & Carneiro, C. (1993). *Os papéis didáticos das excursões geológicas*. Enseñanza de las Ciencias de la Tierra, 1 (2).

Correia, F., Ferreira, Ó. & Dias, J.M.A. (1987) – *Contributo das arribas para o balanço sedimentar do sector costeiro Quarteira – Vale do Lobo (Algarve – Portugal)*. Seminário sobre a zona costeira do Algarve.

Currículo Nacional do Ensino Básico – *Competências Essenciais*. Ministério da Educação. Departamento da Educação Básica.

Damas, J.M. & De Ketele, J.M. (1985) – *Observar para Avaliar*. Coimbra. Livraria Almedina.

Del Carmen, L. & Pedrinaci, E. (1997). *El uso del entorno y el trabajo de campo*. In Carmen L. (Coord.). *La enseñanza y el aprendizaje de las ciencias de la naturaleza en la educación secundaria*. Barcelona: I.C.E. Universitat Barcelona e Editorial Horsori.

Dias, J.M.A (1987) – Dinâmica sedimentar e evolução recente da plataforma continental portuguesa setentrional. Tese de Doutoramento, Univ. Lisboa. (não publicado)

Dias, J.M.A, Ferreira, Ó & Pereira, A.R. (1984) – *Estudo sintético de diagnóstico da geomorfologia e da dinâmica sedimentar dos troços costeiros entre Espinho e Nazaré*. Rel. para o ICN (não publicado)

Dias, J.M.A., Taborda, R. Ferreira, Ó. & Moita, P. (1992) - *A utilização de luminóferos em estudos de dinâmica costeira na zona de Mira – Tocha: resultados prévios*. Gaia

Dillon, J. (2006). Education! Education! Primary Science Review,

Dillon, J. et al. (2006). The value of outdoor learning: evidence from research in the UK and else where. School Science Review, 87 (320).

Dourado, L. (2001). *O Trabalho Prático no ensino das Ciências Naturais: situação actual e implementação de propostas inovadoras para o trabalho laboratorial e o trabalho de campo*. Tese de doutoramento (não publicada), Universidade do Minho.

Forum Geográfico – Revista científica e técnica do IGP “A informação geográfica e os desafios da gestão territorial e ambiental”. Ano II Nº 2, Outubro de 2007

Fox, D. (1987). *El proceso de investigacion en education*. Pamplona: Universidade de Navarra.

Garcia de La Torre, H. (1991). *Recursos en la Enseñanza de la Geología – La Geología de campo*. Investigación en la Escuela.

Ghiglione, R. & Matalon, B. (1995). *O Inquérito – Teoria e Prática*. Oeiras: Celta Editora, Lda.

Granja, H.M.P. (1984) – *Étude geomorphologique, sedimentologique et geochimique de la “ria Formosa”* (Algarve – Portugal) Thèse 3ème cycle, Univ. Bordeaux (não publicado)

Granja, H.M.P. & Froidefond, J. M. & Pera, T. (1984) – *Processus d’évolution morpho-sedimentaire de la Ria Formosa* (Portugal). Bull Inst. Geolo. Bassin d’Aquitaine.

Greenwood, E. (1965) - Métodos de investigação empírica em sociologia. *Revista Análise Social*, n.ºII.

Hodson, D. (1994). Hacia un enfoque más critico del trabajo de laboratorio. *Enseñanza de las Ciencias*, 12 (3), 299–313.

Lacey, C. (1976) - Problems of sociological fieldwork: a review of the methodology of Hightown Grammar, in M. Shipman (ed.), *The Organization and Impact of Social Research*, Londres, Routledge & Kegan Paul.

Leite, C. & Pereira, R. (2004). *A Vida na Terra – Livro do Professor*. Lisboa: Lisboa Editora.

Lessard-Hébert, M. et al. (1994). *Investigação Qualitativa: Fundamentos e Práticas*. Lisboa: Instituto Piaget.

Lima, M. P. (2000) - *Inquérito Sociológico - Problemas de Metodologia*. 5^a Edição, Lisboa: Editorial Presença.

Lucas, S. e Vasconcelos, C. (2005). *Perspectivas de ensino no âmbito das práticas lectivas: Um estudo com professores do 7º ano de escolaridade*. *Revista Electrónica de las Ciencias*, vol.4.

Marques, L.; Futuro, A.; Leite, A. & Praia, J. (1996) - *A aula de Campo no Ensino da Geologia: Contributos para uma clarificação e prática do seu papel didáctico*. IX Simpósio sobre la Ensenanza de la Geologia. Volume extra,

Marroco, J. (2007). *Análise estatística com utilização do SPSS*. 3ª Edição, Lisboa: Edições sílabo, Lda.

McLure, J. (1999). *How to guide a fieldtrip*. Science Activities, 36 (3), 3.

Nieda, J. R. (1994). *Algumas minúcias sobre los trabajos prácticos en la Enseñanza Secundaria*. Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales – Los trabajos prácticos.

Orientações curriculares do 3º ciclo do ensino básico para as Ciências Físicas e Naturais. (2001). Ministério da Educação. Departamento da Educação Básica.

Orion, N. (1993). A model for the development and implementation of field trips as an integral part of the science curriculum. School Science and Mathematics.

Orion, N. (1998). *Implementation of new teaching strategies in different learning environments within the science education*. In Fernandes, D. (Org.). Conferência Internacional. Ensino Secundário: *Projectar o futuro, políticas, currículos, práticas*. Lisboa: Ministério da Educação

Orion, N. & Hofstein, A. (1997). Development and validation of an instrument for assessing the learning environment of outdoor science activities. Science Education

Pedrinaci, E. et al. (1994). *El trabajo de campo y el aprendizaje de la Geología*. Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales.

Peixoto, João Paulo; Teixeira, Manuel; Coelho, Dídia; Moreira, Daniela; Mota, Paulo Sérgio, *Estudos de Caso: O Método ABP Caso Home Concept*, Edição Casos do IESF, 2006, Espaço Atlântico

Programa de Biologia e Geologia 11º ano. Curso Científico-Humanístico de Ciências e Tecnologias. (2001). Ministério da Educação. Departamento do Ensino Secundário.

Quevauviller, P. (1987) – Etude geomorphologique, sedimentologique et geochemique du littoral de Galé et de l'estuaire du Sado (Portugal). Thèse de doctorat, Univ. Bordeaux I. (não publicado)

Quivy, R. & Campenhoudt, L. V. (1998) - *Manual de Investigação em Ciências Sociais*. 1ª edição. Lisboa: Gradiva.

Rebelo, D. & Marques, L. (1999). *O Trabalho de Campo no Ensino das Geociências: Concepções dos Professores*. In Trindade, V. et al. (Coord.). *Metodologías do Ensino das ciencias – Investigação e Práticas dos Professores* (1ª Ed.). Évora: Universidade de Évora.

Rebelo, D. & Marques, L. (2000). *O trabalho de campo em geociências na formação de professores: situação exemplificativa para o Cabo Mondego*. Aveiro: Universidade de Aveiro.

Reichardt, C. & Cook, T. (1986) - *Métodos Cualitativos y Cuantitativos em Investigation Evaluativa*. Madrid: Morata.

Ribeiro, R. & Veríssimo, A. (2000). Trabalho de campo em Biologia. In Serra, J. M. (Coord.). *Ensino Experimental das Ciências: Materiais Didáticos 2*. Lisboa: Ministério da Educação.

Santos, S.; Infante-Malachias, M. E. (2008). *Interdisciplinaridade e Resolução de Problemas: Algumas questões para quem forma futuros professores de ciências*. Educ. Soc., Campinas, vol. 29.

Simpósio Ibérico do Ensino de Geologia (2006): *XXVI Curso de Actualização de Professores de Geociências*. Aveiro: Universidade de Aveiro

Taborda, R. (1993) – *Modelação da Dinâmica Sedimentar Induzida pela Ondulação na plataforma continental Portuguesa*. Tese de Mestrado, Fac. Ciências da Universidade de Lisboa (não publicado)

Taborda, R., Ferreira, Ó., Dias, J.M.A. & Moita, P. (1994) – *Field observations of longshore sand transport in a high energy environment*. Littoral

Vasconcelos, C.; Lopes, B.; Costa, N.; Marques, L. E Carrasquinho, S. (2007). *Estado da arte na resolução de problemas em Educação em Ciências*. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, vol.6, nº2.

Yin, R. K. (1988) - *Case Study Research. Design and Methods*. Newbury Park: Sdage Publications.

SITES CONSULTADOS:

<http://www.correiodamanha.pt/Comentar.aspx?channelid=00000010-0000-0000-0000-000000000010&contentid=4108BB8E-F901-4EEA-AA90-D132DC8AD759> – acedido a 10 de Novembro de 2009.

http://eec.dgidc.min-edu.pt/programas/biologia_geologia_11_e_12_anos.pdf - acedido a 10 de Novembro de 2009.

http://jn.sapo.pt/paginainicial/pais/concelho.aspx?Distrito=Set%FABal&Concelho=Almada&Option=Interior&content_id=1165373 – acedido a 10 de Novembro de 2009.

http://jn.sapo.pt/paginainicial/interior.aspx?content_id=577741 – acedido a 25 de Novembro de 2009.

http://jn.sapo.pt/PaginaInicial/Nacional/Interior.aspx?content_id=1342249 – acedido a 9 de Novembro de 2009.

http://www.geopor.pt/GPnov/publico/10_05_05.pdf - acedido a 9 de Novembro de 2009

http://min-edu.pt/np3content/?newsId=4380&fileName=decreto_lei_6_2001.pdf – acedido a 15 de Novembro de 2009

http://www.publico.clx.pt/Ci%c3%aancias/nasa-subida-do-nivel-do-mar-pode-ser-maior-do-que-se-pensa_1287993 - acedido a 10 de Novembro de 2009.

ANEXOS

ANEXO I

Questionário enviado aos professores

Questionário

Com a elaboração deste questionário pretende-se conhecer alguns aspectos relacionados com a implementação do **trabalho de campo** no ensino das disciplinas de Biologia/Geologia dos 10^º e 11^º anos do Ensino Secundário.

Deve considerar que o **trabalho de campo** corresponde a actividades realizadas num lugar ao ar livre, onde os fenómenos acontecem naturalmente ou os materiais existem.

Este questionário é de carácter anónimo. Não há respostas certas nem erradas, mas sim concepções e práticas pessoais que nos interessam.

DADOS PESSOAIS

Idade

Menos de 31 anos ____

De 31 a 40 anos ____

De 41 a 50 anos ____

Mais de 50 anos ____

Sexo

Feminino ____

Masculino ____

Tempo de serviço

Menos de 5 anos ____

De 5 a 15 anos ____

De 16 a 25 anos ____

Mais de 25 anos ____

Habilitações académicas

Licenciatura ____

Mestrado ____

Doutoramento ____

Outra ____

Qual? _____

1. Relativamente à implementação do **trabalho de campo (TC)** na sua disciplina, escolha a opção que melhor corresponda ao número de vezes que em média implementa o trabalho de campo.

a) Não implementa ____

b) 1 a 3 aulas por ano ____

c) 4 a 6 aulas por ano ____

d) Mais de 6 aulas por ano ____

Se assinalou a opção **a)** responda à questão 2.
Se assinalou uma das outras opções, passe para a questão 3.

2. De entre os aspectos a seguir enumerados, indique os que justificam o facto de não implementar TC.

____ Falta de experiência em aulas de campo

____ Desconhecimento de locais a visitar

____ Complexidade da organização do **TC**

____ Distância dos locais adequados para implementar **TC** à escola

____ Elevada extensão do programa

____ Impossibilidade de compatibilizar os conteúdos programáticos com a realização de **TC**

____ Indisciplina e falta de motivação dos alunos

____ Pouca cooperação por parte dos elementos do Conselho de Turma para este tipo de actividades

____ Outras (especifique-as):

3. Dos aspectos a seguir apresentados, indique aqueles que considera poderem contribuir para melhorar a implementação do **TC** na sua actividade de docente.

- ☐ Redução do número de alunos por turma ou possibilidade de desdobrar a turma
- ☐ Disponibilidade de materiais e equipamento necessários a algumas práticas utilizadas no TC
- ☐ Redução dos programas
- ☐ Colaboração entre professores
- ☐ Frequência de acções de formação sobre TC
- ☐ Mais apoio por parte dos encarregados de educação e dos órgãos de gestão da Escola
- ☐ Melhor conhecimento da região em que se situa a escola
- ☐ Possibilidade de realizar esse tipo de actividades na disciplina de Área de Projecto
- ☐ Outras (especifique-as):

4. O quadro que se segue pretende caracterizar as actividades que costuma realizar ou que gostaria de realizar.

Para cada uma das formas de lidar com o **guião de campo** e para cada uma das formas de **execução do procedimento**, assinale a opção que melhor caracteriza as suas práticas (caso costume realizar TC) **ou** a que considera ser a mais adequada (caso não costume realizar TC)

Relativamente ao guião de Campo	Relativamente à execução do procedimento
<input type="checkbox"/> Sugerido pelo professor e por ele elaborado <input type="checkbox"/> Sugerido pelo professor e extraído do manual <input type="checkbox"/> Construído pelo professor e pelos alunos <input type="checkbox"/> Construído pelos alunos, com ajuda do professor <input type="checkbox"/> Não deve ser utilizado (apenas devem ser dadas instruções orais)	<input type="checkbox"/> Execução pelo professor os alunos observam <input type="checkbox"/> Execução pelo professor com ajuda dos alunos <input type="checkbox"/> Execução pelos alunos, em pequenos grupos <input type="checkbox"/> Execução pelos alunos, individualmente. <input type="checkbox"/> Outra (especifique) <hr/>

5. Assinale com uma cruz (x) qual ou quais os conteúdos programáticos em que implementa o TC ou em que entende poder ser utilizado o TC.

D Ano	Conteúdos programáticos	Implementação / Utilização do TC	X
10º ANO	Tema I: A Geologia, os geólogos e os seus métodos		
	1. A terra e os seus subsistemas em interacção		
	2. As rochas, arquivos que relatam a história da terra		
	3. A medida do tempo e da idade da terra		
	4. A terra, um planeta em mudança		
	Tema II: A Terra, um planeta muito especial		
	1. Métodos para o estudo do interior da Terra		
	2. Vulcanologia		
	3. Sismologia		
11º ANO	Tema IV: Geologia, problemas e materiais do quotidiano		
	1. Ocupação antrópica e problemas do ordenamento		
	1.1. Bacias hidrográficas		
	1.2. Zonas costeiras		
	1.3. Zonas de Vertente		
	2. Processos e materiais geológicos importantes em ambientes terrestres		
	2.1. Principais etapas de formação das rochas Sedimentares		
	2.2. Magmatismo		
	2.3. Deformação frágil e dúctil, falhas e dobras		
	2.4. Metamorfismo		
	3. Exploração sustentada		
	3.1. Recursos energéticos		
	3.2. Recursos minerais		
	3.3. Recursos hidrológicos		

6. Descreva uma actividade de campo que realizou com os seus alunos e que considera representativa do modo como usa este recurso didáctico. Na sua descrição tenha em atenção os seguintes aspectos:

- **partes estruturantes** dessa actividade (como se iniciou, como se desenvolveu, como terminou)?
- **papel do professor(a) e papel dos alunos** no desenvolvimento da actividade.
- **principais objectivos** que pretendia atingir com a implementação dessa actividade e o **grau de consecução** desses **objectivos**.

7. Explique a razão pela qual considera a actividade descrita na questão anterior representativa do modo como usa este recurso didáctico.

ANEXO II

Carta dirigida aos professores

Caro Professor,

No âmbito de uma investigação que estou a desenvolver, conducente à elaboração da dissertação de mestrado, elaborei um **questionário** que pretende caracterizar o modo como os professores da disciplina de **Biologia e Geologia do 10º e 11º** anos do Ensino Secundário promovem trabalho de campo.

Neste sentido, estou a contactar professores, de algumas escolas do grande Porto, que leccionam a referida disciplina.

Como compreenderá, os dados que pretendemos recolher, revestem-se da máxima importância para a obtenção do meu trabalho e penso que a análise dos resultados obtidos poderá contribuir para uma maior compreensão do processo de ensino aprendizagem da disciplina de Biologia e Geologia.

Certo de que a sua colaboração é fundamental na consecução dos meus propósitos, solicito o preenchimento do questionário de acordo com as indicações fornecidas no mesmo.

- O questionário é **anónimo** e as suas respostas são estritamente confidenciais.
- Por favor, responda a todas as **questões individualmente**.

O tipo de questões colocadas não exige um tempo de resposta muito longo. Por esse motivo, estamos confiantes na sua boa vontade e sentido de responsabilidade profissional, certos de que dispensará algum do seu tempo a responder às questões colocadas. Depois de preencher o questionário, agradeço que o devolva ao presidente do Conselho Executivo, que, por sua vez me devolverá todos os questionários respondidos.

Esperando que me possa ajudar neste trabalho de investigação, agradeço desde já toda a colaboração que me possa prestar.

Com os melhores cumprimentos

Joel Filipe Pinto Ribeiro de Barros

ANEXO III

Questionário dirigido aos alunos

QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO TRABALHO DE CAMPO*

Este questionário **não** pretende avaliar os seus conhecimentos; ele visa apenas ajudar a melhor compreender as suas dificuldades em relação ao trabalho de campo para, em seguida, melhor o apoiar.

Este questionário integra-se num trabalho de investigação desenvolvido no âmbito de uma tese de mestrado intitulada “Contribuição da utilização do Trabalho de Campo como estratégia educativa no auxílio da compreensão dos fenómenos Geológicos”.

Todas as respostas serão válidas e igualmente importantes, desde que elas expressem as suas próprias ideias. Por isso, responda **por si mesmo**.

Desde já, **muito obrigado** pela sua colaboração.

* Adaptado de um instrumento similar construído por Kempa, R., Marques, L. & Praia, J. (não publicado) e dirigido para alunos do 3º Ciclo do Ensino Básico.

Informação Geral

Acerca de si próprio:

1. Que ano lectivo frequenta? _____
2. Qual é a sua idade? ____ anos
3. Qual é o seu sexo? ____ Masculino ____ Feminino
4. Esta foi a sua primeira experiência em trabalho de campo em Geologia? _____
5. Já tinha feito trabalho de campo noutras disciplinas para além de Geologia? _____
Se sim, indique quais as disciplinas em que já fez trabalho de campo: _____

Secção 1 – Preparação da Viagem (Pré-Viagem)

1. Nesta primeira secção gostaria que referisse a sua opinião sobre o tipo de informação que lhe foi fornecida pelos professores antes da viagem.
Para o efeito considere os tipos de informação descritos na tabela seguinte. Para cada um deles indique o grau com que na sua opinião foi desenvolvido cada um dos tipos, assinalando com uma cruz a coluna que lhe corresponde.

<i>Tipo de informação</i>	<i>Muita</i>	<i>Alguma</i>	<i>Pouca</i>	<i>Nenhuma</i>
<i>Informação acerca do que ia encontrar e aprender no campo</i>				
<i>Informação acerca da natureza do local que ia visitar</i>				
<i>Informação acerca do que tinha de fazer durante a viagem</i>				
<i>Informação acerca da roupa que devia levar</i>				
<i>Informação acerca do equipamento que ia necessitar</i>				
<i>Informação acerca do material (amostras) que devia recolher</i>				

2. Refira qualquer/quaisquer outra (s) actividade (s) que realizou visando a preparação da viagem.

Secção 2 – Durante a Viagem (Viagem)

1. A tabela seguinte indica as actividades que foram desenvolvidas durante a viagem de campo.

Para cada uma delas indique o grau com que na sua opinião foi desenvolvida cada uma das actividades. Para o efeito assinale com uma cruz a coluna que lhe corresponde.

Grau	Muito (a)	Algum (a)	Pouco (a)	Nenhum (a)
Tipo de informação				
<i>Observação de fenómenos geológicos (por ex. erosão.)</i>				
<i>Recolha de amostras (por ex. rochas, solo)</i>				
<i>Elaboração de esquemas representativos das formações geológicas.</i>				
<i>Anotação das observações efectuadas.</i>				
<i>Discussão das observações e registos efectuados.</i>				
<i>Interpretação dos resultados obtidos através das observações efectuadas no campo.</i>				

2. Durante a viagem de campo realizou outras actividades que não estejam assinaladas na tabela anterior? ____ Sim ____ Não

2.1. Se respondeu afirmativamente, descreva de forma sucinta essas actividades.

Secção 3 – Depois da Viagem (Pós-Viagem)

1. Nesta secção gostaria que referisse a sua opinião sobre as actividades que efectuou depois da viagem relacionadas com o Trabalho de Campo em geral.

Para o efeito considere as actividades descritas na tabela seguinte. Para cada uma delas indique o grau com que na sua opinião foi desenvolvida. Nesse sentido assinale com uma cruz a coluna que lhe corresponde.

Grau	Muito (a)	Algum (a)	Pouco (a)	Nenhum (a)
Tipo de informação				
<i>Discussão na aula acerca do que foi observado no campo.</i>				
<i>Elaboração de uma memória explicativa sobre a saída.</i>				
<i>Organização de um trabalho com as informações recolhidas.</i>				
<i>Anotação das observações efectuadas.</i>				
<i>Comparação dos resultados obtidos no campo com informações recolhidas a partir de livros/revistas/Internet.</i>				
<i>Discussão intra e inter-grupos acerca de factos ocorridos no campo.</i>				
<i>Interpretação dos resultados recolhidos no campo.</i>				

Secção 4 – Organização da Viagem

1. As questões desta secção pretendem a sua opinião acerca da forma como a viagem ao campo foi organizada pelos seus professores.

Assinale com uma cruz, de entre as formações que constam do quadro, aquela (s) que descreve (m) de forma mais adequada o modo como foi organizado o seu grupo de trabalho.

O seu professor seleccionou os alunos que integraram o seu grupo de trabalho	
Pode sugerir os colegas com quem gostaria de trabalhar mas foi o professor que tomou a decisão final	
O seu professor indicou o número de elementos que cada grupo deveria ter e ofereceu a possibilidade dos alunos escolherem	
O professor deixou decidir o número de alunos por grupo e a própria constituição dos grupos	

2. De entre as afirmações transcritas na tabela seguinte, a respeito da constituição do seu grupo de trabalho, indique as que estiveram presentes/ausentes, assinalando com uma cruz a coluna respectiva.

<i>Afirmação</i>	PRESENTE	AUSENTE
Todos, ou a maior parte, dos membros do meu grupo de trabalho eram meus amigos pessoais		
Todos os elementos do meu grupo de trabalho eram colegas com quem eu habitualmente trabalho		
Os membros do meu grupo de trabalho interessam-se de modo idêntico pelo trabalho de campo		
Após ter realizado o trabalho de campo, e dadas as suas características e grau de exigência, eu teria preferido trabalhar com outros alunos da turma		

3. As questões seguintes relacionam-se com a organização dos grupos de trabalho.

Assinale com uma cruz de entre as afirmações transcritas no quadro abaixo, a que traduz com maior rigor a forma como o professor organizou o trabalho do seu e dos outros grupos.

No início, foram atribuídas as mesmas tarefas a todos os grupos	
Aos diferentes grupos foram propostas tarefas distintas	
Foi permitido que os grupos escolhessem as suas tarefas a partir de uma lista apresentada	
O professor não especificou no início da saída de campo o que deveria ser feito, mas orientou-nos depois em todas as etapas	
Nós efectuámos as tarefas que tínhamos previamente discutido na aula	

4. Estas questões pretendem averiguar a forma como os elementos do grupo aprenderam através do envolvimento que tiveram no grupo. No sentido de a descrever considere as questões que constam da tabela seguinte e assinale com uma cruz a coluna que melhor traduz essa aprendizagem.

<i>Questões</i>	<i>Grau</i>	<i>Muitíssimo</i>	<i>Muito</i>	<i>Moderado</i>	<i>Pouco</i>	<i>Muito pouco</i>
Quanto aprendeu, em termos pessoais a partir do campo?						
Como contribuiu o grupo para a sua aprendizagem durante o trabalho de campo?						
De que forma aprendeu com os seus colegas durante o trabalho de campo?						
De que forma contribuiu para a aprendizagem dos seus colegas durante o trabalho de campo?						

4.1. Refira de que forma contribuiu para a aprendizagem feita pelo seu grupo.

5. Descreva, de forma breve, qualquer problema que tivesse tido com os seus colegas de grupo.

Secção 5 – Aprendizagem relativa ao Trabalho de Campo

1. Nesta secção gostaria de ficar a conhecer melhor qual a importância do Trabalho de Campo para a sua aprendizagem.

Nesse sentido considere as afirmações transcritas na tabela seguinte e para cada uma delas indique o seu grau de concordância *. Para o efeito assinale com uma cruz a coluna que lhe corresponde.

<i>Afirmações</i>	<i>Grau</i>				
	1	2	3	4	5
O trabalho de campo mostrou-nos fenómenos geológicos que já haviam sido estudados na aula.					
O que aprendemos a partir do trabalho de campo tinha sido por nós previamente estudado.					
O trabalho de campo deu-nos informações que não conhecíamos anteriormente					
Achei a informação obtida no campo bastante confusa.					
O que aprendemos com o trabalho de campo podia ter sido aprendido a partir dos livros.					
O trabalho de campo não nos deu indicações claras acerca da natureza dos fenómenos geológicos.					
Eu penso que aprendo melhor a partir do trabalho de campo do que aprendo na sala de aula.					
O trabalho de campo é o único caminho pelo qual se podem realmente aprender os fenómenos geológicos.					
O tempo dispendido no trabalho de campo podia ser mais bem aproveitado noutras actividades de aprendizagem.					

* 1 – Discordo totalmente; 2 – Discordo; 3- Nem concordo nem discordo; 4 – Concordo; 5 – Concordo plenamente

Secção 6 – Perspectivas acerca do Trabalho de Campo

1. Nesta secção gostaria de ficar a conhecer melhor as suas atitudes perante o Trabalho de Campo.

Nesse sentido considere as afirmações transcritas na tabela seguinte e para cada uma delas indique o seu grau de concordância *. Para o efeito assinale com uma cruz a coluna que lhe corresponde.

<i>Afirmações</i>	<i>Grau</i>				
	1	2	3	4	5
O trabalho de campo, quando comparado com as actividades da sala de aula, aumentou o meu interesse pelas ciências geológicas.					
O trabalho de campo dá-me oportunidade de trabalhar com os meus amigos.					
Com o trabalho de campo nós conhecemos a natureza através da observação.					
Quando fazemos trabalho de campo nós estamos a acompanhar os nossos interesses.					
A questão interessante do trabalho de campo é que nós podemos trabalhar independentemente do professor.					
O trabalho de campo dá-nos mais possibilidades de trabalhar com colegas do que o trabalho feito na sala de aula.					
O trabalho de campo é um bom processo de ficar a conhecer problemas ambientais.					
É possível aprender acerca da dinâmica dos processos geológicos sem o trabalho de campo.					
O trabalho de laboratório é tão interessante como o trabalho de campo.					
O melhor do trabalho de campo é poder falar à vontade com os meus amigos.					
Durante o trabalho de campo por mim desenvolvido desempenhei um papel mais activo que o professor.					
Durante o trabalho de campo por mim desenvolvido desempenhei um papel tão activo como o professor.					
Durante o trabalho de campo por mim desenvolvido desempenhei um papel menos activo que o professor.					

* 1 – Discordo totalmente; 2 – Discordo; 3- Nem concordo nem discordo; 4 – Concordo; 5 – Concordo plenamente

2. Gostaria de saber do que mais gostou e do que gostou menos no trabalho de campo.

2.1. O que mais gostei foi _____

2.2. O que menos gostei foi _____

ANEXO IV

Grelha de observação de campo

	Aluno	MOTIVAÇÃO				INTERESSE				PONTUALIDADE				PARTICIPAÇÃO				Total	Nota final
		I	S	B	MB	I	S	B	MB	I	S	B	MB	I	S	B	MB		
a)	Alexandra				X				X				X				X	20	20
a)	Ana_1			X					X				X			X		17,5	18
	Ana_2				X				X			g	X			X		19	19
	Ana_3			X				X					X			X		16,5	17
	Ariana		X				X						X		X			14,8	15
	Carolina				X				X				X				X	18,8	19
	Cláudio				X			X					X				X	18,5	19
	Daniela			X				X					X			X		17,3	17
	Fábio			X					X				X				X	18,8	19
	João			X					X			X				X		16,8	17
	Ridhi				X				X			X				X		17,3	17
	Rúben			X				X				X				X		16	16
	Tatiana			X				X					X			X		17,8	18
a)	Ana				X				X				X				X	20	20
a)	Raquel				X				X				X				X	20	20

a) – Aluno assistente a disciplina

CrITÉrios de avaliação quantitativa:

Insuficiente: 0 – 9 valores

Suficiente: 10 – 14 valores

10val.	12val.	14val.
--------	--------	--------

Bom: 15 – 17 valores

15val.	16val.	17val.
--------	--------	--------

Muito Bom: 18 – 20 Valores

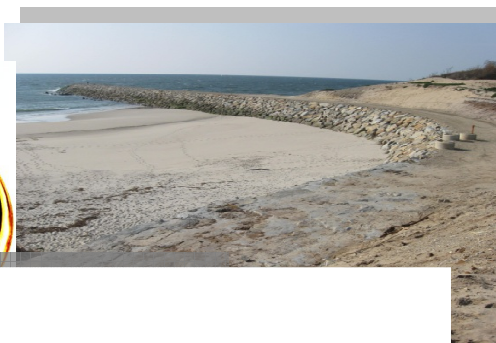
18val.	19val.	20val.
--------	--------	--------

ANEXO V

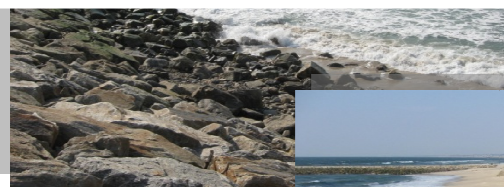
Materiais de apoio utilizados no decorrer
da actividade

ANEXO V.I

Guião de campo do aluno



Maceda e



ACTIVIDADE “OUTDOOR”

A COSTA LITORAL ENTRE MACEDA E ESPINHO

As zonas costeiras são particularmente vulneráveis aos impactes dos processos de globalização e de alterações climáticas. Exigem por isso uma gestão cuidadosa, capaz de conciliar as necessidades de protecção e salvaguarda, presentes e futuras, com as oportunidades de desenvolvimento, actuais e potenciais.

A importância das zonas costeiras, em termos ambientais, económicos, sociais, culturais e recreativos, é desde há décadas reconhecida, tendo vindo a reflectir-se as políticas e iniciativas das organizações internacionais das últimas décadas e também, de forma cada vez mais acentuada, da União Europeia.

Na conferência das Nações Unidas sobre Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, realizada no Rio de Janeiro em 1992, foi aprovada a Agenda 2, segundo a qual os países costeiros assumiram o compromisso de promover a gestão integrada e o desenvolvimento sustentável das zonas costeiras e marinhas.

Atendendo a este propósito, no próximo dia 19 de Março de 2010, propomos-lhe uma saída de campo a quatro localidades costeiras (Espinho, Esmoriz, Cortegaça e Maceda) na qual poderão analisar vários aspectos respeitantes ao modo como a ocupação antrópica foi feita ao longo do tempo junto à costa.

Ao longo do percurso, deverá prestar atenção à morfologia, biodiversidade e intervenção do homem na paisagem que o rodeia.

Este caderno de campo apresenta, para cada paragem, um espaço no qual poderá anotar tudo o que achar importante. Deve também anotar todas as dúvidas e questões que surjam ao longo desta viagem para que todos possamos discuti-las posteriormente.

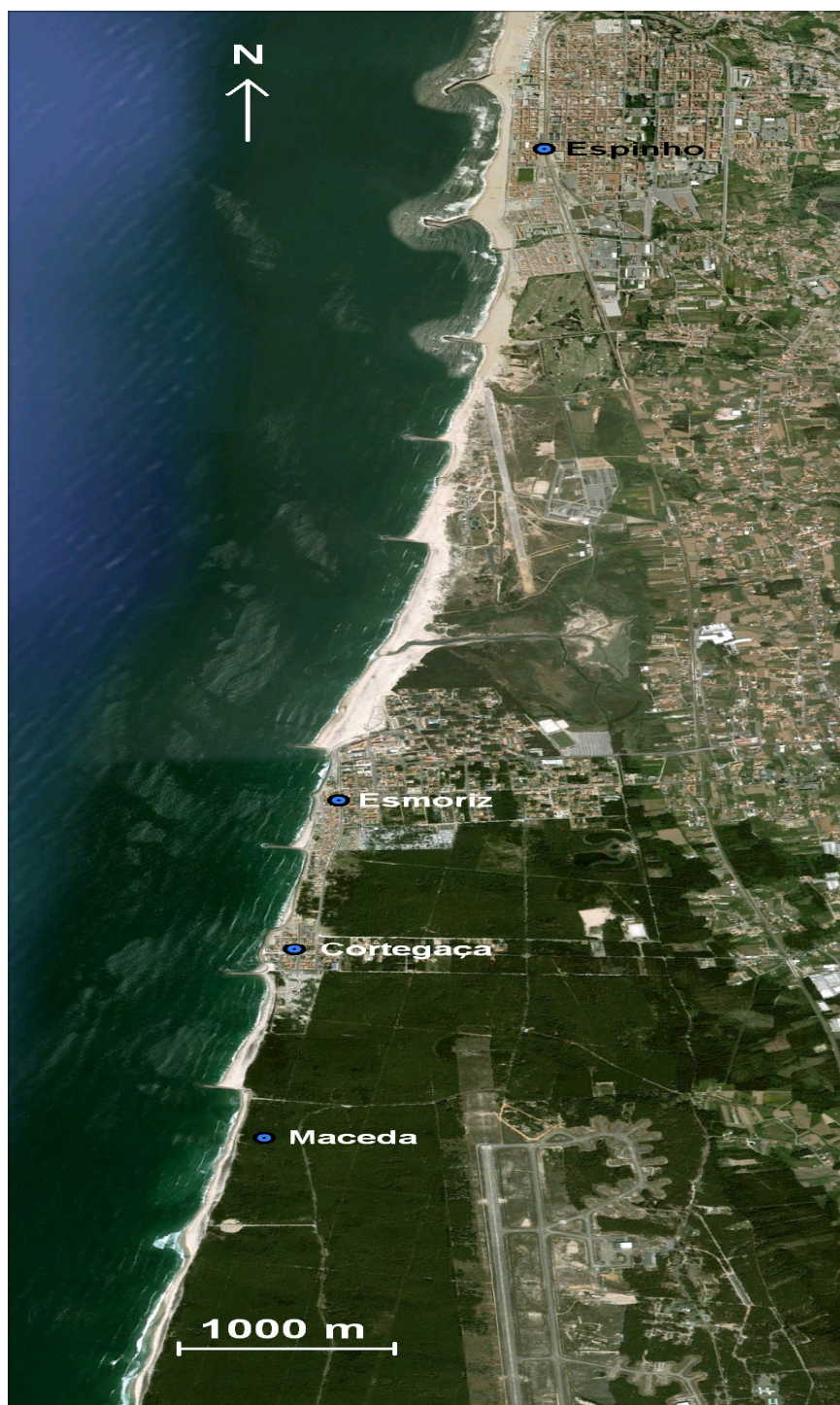
Durante este percurso vai participar em actividades que deverão ser desenvolvidas com o seu grupo de trabalho. Esteja atento porque estas tarefas vão ajudá-lo na realização do relatório sobre a aula de campo e que será objecto de avaliação.

Bom trabalho!

(Prof. Filipe de Barros)

PERCURSO DA ACTIVIDADE “OUTDOOR”

À COSTA LITORAL ENTRE ESPINHO E MACEDA



Partimos da Escola Secundária Carolina Michaëlis pela Rua Infanta D. Maria de seguida Rua Nossa senhora de Fátima rumo ao Campo Alegre até VCI em direcção à A29. Saímos da auto-estrada seguindo pela N109 até Cortegaça, Maceda e Esmoriz. Depois, seguimos pela N 1 até Espinho. De regresso à escola, apanhamos respectivamente a N1, a A29 seguido o percurso inverso.

PARAGEM 1

PRAIA DE MACEDA



Hora de chegada ao local: _____

As obras pesadas de engenharia situadas em Cortegaça propiciaram a erosão da praia da Maceda, situada a sul de Cortegaça, e da arriba que lhe antecede. Contudo, o areal permanece extenso.

Caracterize a paisagem ao seu redor. (20 pontos)

Por que razão o areal permanece extenso? (5 pontos)

Proponha uma explicação pelo facto de os pinheiros que subsistem acima da arriba, na primeira linha, estejam a morrer. (10 pontos)

Explique por que razões aparecem pinheiros caídos na praia. (5 pontos)

Indique por que razão não se procedeu a construção de obras pesadas de engenharia a sul desta praia. (10 pontos)

PARAGEM 2

PRAIA DE CORTEGAÇA



Hora de chegada ao local: _____

Cortegaça é uma pequena Vila do concelho de Ovar que se situa a norte de Maceda e a sul de Esmoriz.

Caracterize a paisagem ao seu redor. (20 pontos)

Na arriba existe um solo fóssil. Como se designa? (5 pontos)

Qual a importância desse solo fóssil? (10 pontos)

Indique quais as estruturas pesadas de engenharia que encontra nesta localidade. (5 pontos)

Indique por que razão se procedeu a construção dessas mesmas estruturas. (10 pontos)

PARAGEM 3

PRAIA DE ESMORIZ



Hora de chegada ao local: _____

Esmoriz é uma vila situada na fronteira entre a região Centro e a região Norte de Portugal, pertencente ao concelho de Ovar, localizada na bonita costa Atlântica e por ela muito influenciada desde os seus primórdios. A costa de Esmoriz é uma das zonas do Norte do país mais afectadas pelo avanço do mar, que frequentemente põe em risco as casas pré-fabricadas a cerca de 60 metros da linha de rebentação. O desaparecimento do areal já levou a que o município de Ovar fosse reconhecido pela Administração Central como "zona crítica" no que se refere ao ordenamento da sua linha de costa.

Para abrandar o avanço do mar, toda a orla costeira do concelho está, por isso, a ser intervencionada pelo Instituto Nacional da Água, de acordo com um projecto que o Ministério do Ambiente orçamentou em seis milhões de euros.

Caracterize a paisagem ao seu redor. (20 pontos)

Indique as obras pesadas de engenharia que encontra ao longo do percurso da área percorrida. (5 pontos)

Explique por que razão foram implementados pinhais em toda a faixa litoral entre Maceda e Esmoriz. (10 pontos)

Indique que tipo de ocupações antrópicas observou ao longo do percurso e quais os seus efeitos. (15 pontos)

PARAGEM 4

PRAIA DE ESPINHO



Hora de chegada ao local: _____

A zona de Espinho constitui, em Portugal, o caso mais antigo de erosão costeira recente confirmada e bem documentada. Foi nesta localidade que se ensaiaram, no início do século passado, as primeiras estruturas modernas de protecção costeira no nosso País. E, muito provavelmente, a zona em que ocorreram maiores destruições, encontrando-se, actualmente, parte importante da antiga localidade de Espinho destruída e submersa.

Na segunda metade do século XX, o ritmo de erosão acelerou devido as inúmeras construções que se foram instalando junto a linha de costa. Sendo estas estâncias muito atractivas para a prática balnear, generalizou-se uma construção em massa. Este tipo de situação não e, no entanto, esporádica; verifica-se, aliás, ao longo de quase toda a costa portuguesa.

Caracterize a paisagem ao seu redor. (20 pontos)

Indique as obras pesadas de engenharia que encontra ao longo do percurso da área percorrida. (5 pontos)

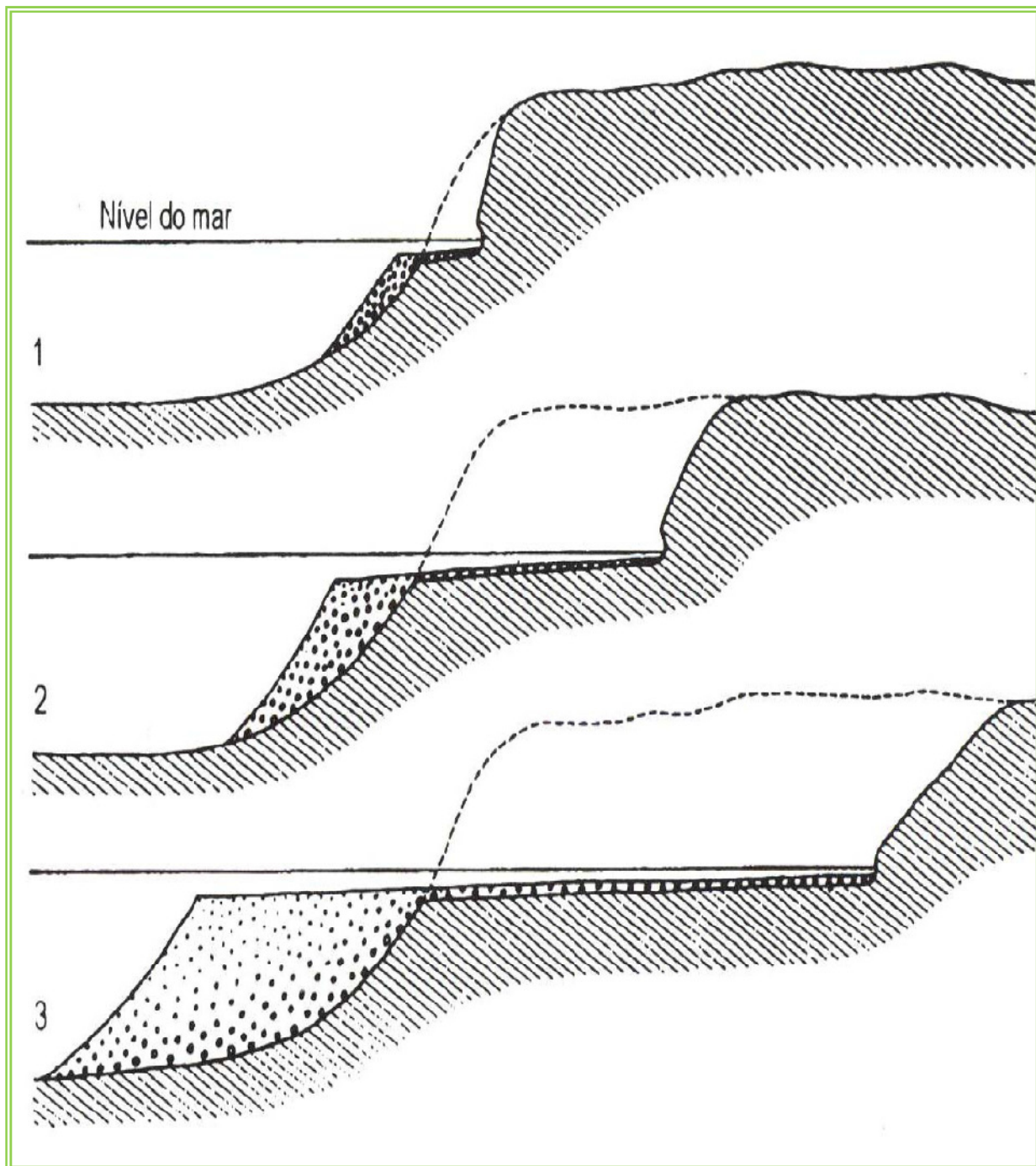
Identifique o tipo de praia que essa construção originou. (10 pontos)

Proponha uma explicação pela necessidade de se proceder a construção de novas obras de protecção ao longo do litoral da cidade. (15 pontos)

ANEXO V.II

Regra de Bruun

REGRA DE BRUUN



ANEXO V.III

Esquema ilustrativo do recuo da linha de
costa – Praia Maceda

Esquema ilustrativo do recuo da linha de costa (1--> 2--> 3)

I. A EROSIÃO LITORAL AMEAÇA CONSTRUÇÕES MAL LOCALIZADAS



(a) As construções na praia não têm protecção contra a erosão litoral. Opção: Construir esporões para tornar a praia mais larga.

(b) As construções nas dunas não são ameaçadas pela erosão litoral enquanto a praia subsiste.

(c) Construções atrás das dunas estão protegidas.

II. A CONSTRUÇÃO DOS PRIMEIROS ESPORÕES INTERROMPE O TRANSPORTE LITORAL DE AREIA



(a) Os esporões alteram o sistema dinâmico da praia. É de notar que há emagrecimento de partes de praia ao mesmo tempo que esta se alarga junto aos esporões.

(b) Como o abastecimento de areia foi interrompido, verifica-se a aceleração da erosão da praia. As construções estão agora ameaçadas. Opção: construir esporões.

(c) O abastecimento de areia é deficitário a longo prazo de modo que as construções sofrerão eventualmente as mesmas condições de (a) e (b).

III. DESTINO ÚLTIMO DE UM LITORAL DE ESPORÕES



(a) Praia estreita ou inexistente. Recuo da linha de dunas devido à falta de abastecimento em areia. Construções destruídas devido à erosão, apesar dos esporões. Esporões iniciais danificados ou destruídos.

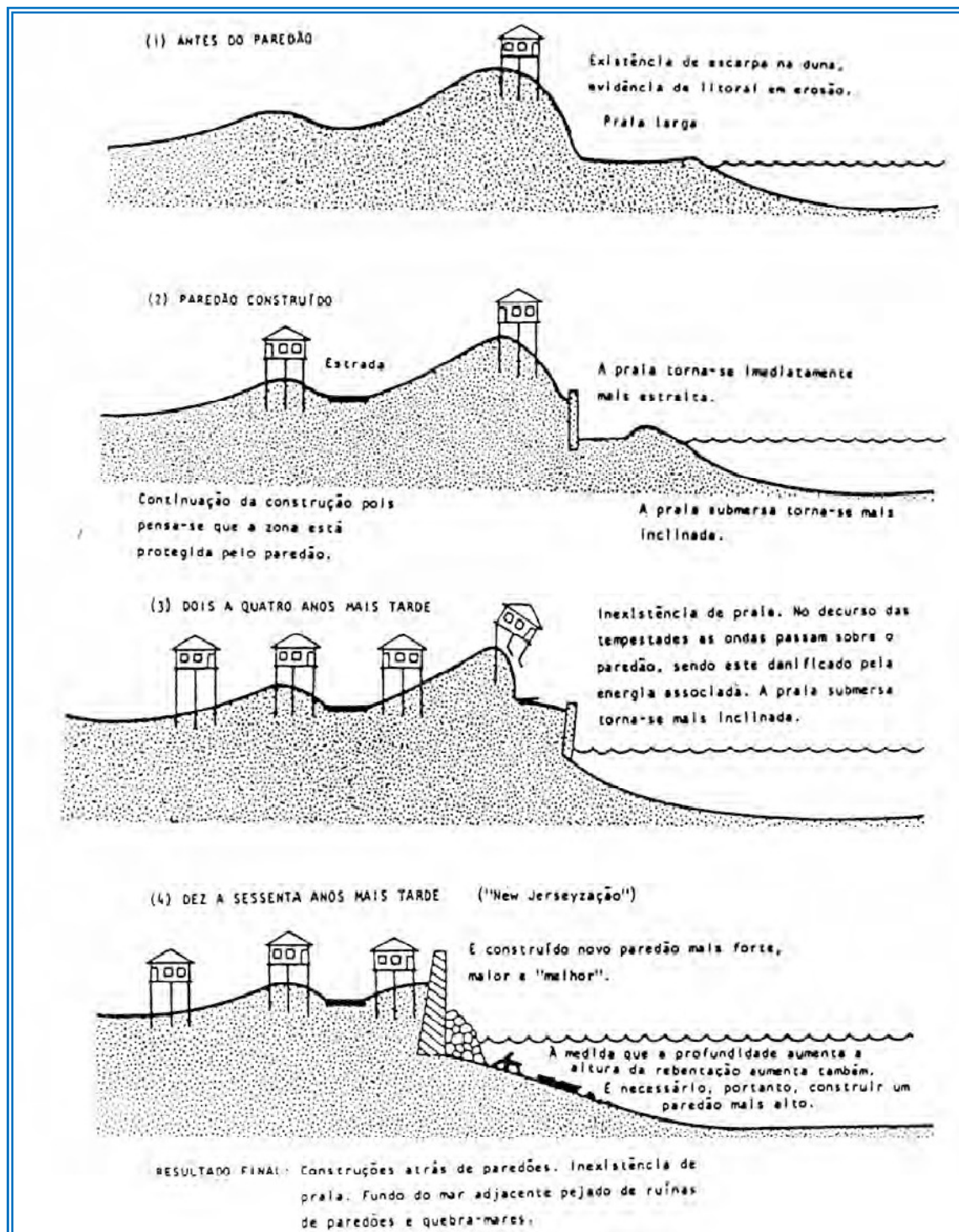
(b) Construções ameaçadas. O recuo da linha de dunas gera situações análogas às de Ila.

(c) Litoral cheio de obras costeiras. A situação da praia e da duna assemelha-se à de Ila. Destino final: o mesmo que Ila.

ANEXO V.IV

Esquema ilustrativo do funcionamento de
um paredão – Praia Esmoriz

Saga de um Paredão. (Dias, 1988)

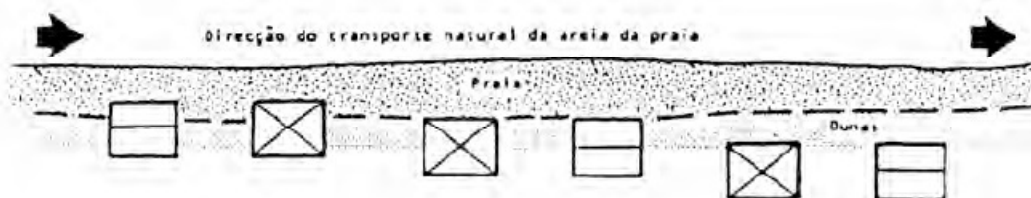


ANEXO V.V

Esquema ilustrativo de um campo de
Esporões – Praia Espinho

Esquema de um campo de esporões; (Dias, 1988)

I. A EROSIÃO LITORAL AMEAÇA CONSTRUÇÕES MAL LOCALIZADAS



(a) As construções na praia não têm protecção contra a erosão litoral. Opção: Construir esporões para tornar a praia mais larga.

(b) As construções nas dunas não são ameaçadas pela erosão litoral enquanto a praia subsiste.

(c) Construções atrás das dunas estão protegidas.

II. A CONSTRUÇÃO DOS PRIMEIROS ESPORÕES INTERROMPE O TRANSPORTE LITORAL DE AREIA

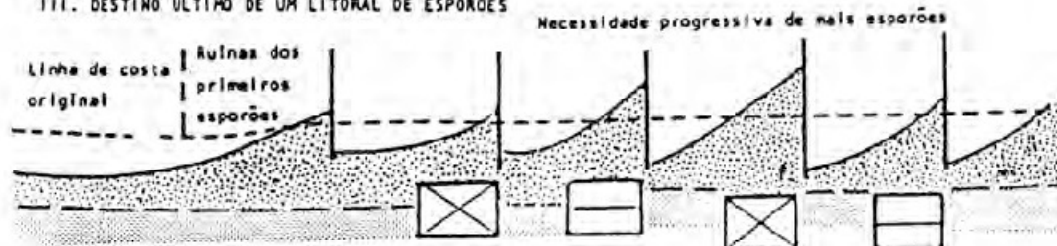


(a) Os esporões alteram o sistema dinâmico da praia. É de notar que há emagrecimento de partes da praia ao mesmo tempo que esta se alarga junto aos esporões.

(b) Como o abastecimento de areia foi interrompido, verifica-se a aceleração da erosão da praia. As construções estão agora ameaçadas. Opção: construir esporões.

(c) O abastecimento de areia é deficitário a longo prazo de modo que as construções sofrerão eventualmente as mesmas condições de (a) e (b).

III. DESTINO ÚLTIMO DE UM LITORAL DE ESPORÕES




(a) Praia estreita ou inexistente. Recuo da linha de dunas devido à falta de abastecimento em areia. Construções destruídas devido à erosão, apesar dos esporões. Esporões iniciais danificados ou destruídos.

(b) Construções ameaçadas. O recuo da linha de dunas gera situações análogas às de (a).

(c) Litoral cheio de obras costeiras. A situação da praia e da duna assemelham-se às de (b). Destino final: o mesmo que (a).

ANEXO VI

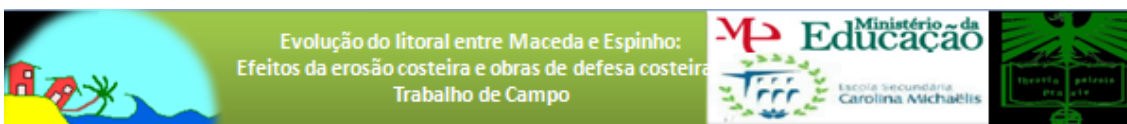
Apresentação PowerPoint (pré-saída)



Actividade outdoor: Trabalho de Campo

EVOLUÇÃO DO LITORAL ENTRE MACEDA E ESPINHO: EFEITOS DA EROSÃO COSTEIRA E OBRAS DE DEFESA.


Docente: Prof. Filipe de Barros




Evolução do litoral entre Maceda e Espinho:
Efeitos da erosão costeira e obras de defesa costeira
Trabalho de Campo

Objectivos...

- ✓ Compreender a importância e a fragilidade das zonas litorais;
- ✓ Reconhecer estruturas de defesa costeira;
- ✓ Relacionar as estruturas de defesa com a erosão costeira;
- ✓ Sensibilização sobre os impactos da construção antrópica nas zonas costeiras bem como as estruturas de defesa para o equilíbrio da linha de costa e ecossistemas marinhos;
- ✓ análise de situações – problema relacionadas com aspectos de ordenamento de território e risco geológico



Evolução do litoral entre Maceda e Espinho:
Efeitos da erosão costeira e obras de defesa costeira
Trabalho de Campo



Percurso...

Escola Sec. Carolina Michaëlis

↓ *Camioneta*

Praia de Maceda

↓ *Camioneta*

Praia de Cortegaça

↓ *Caminhada a beira-mar*

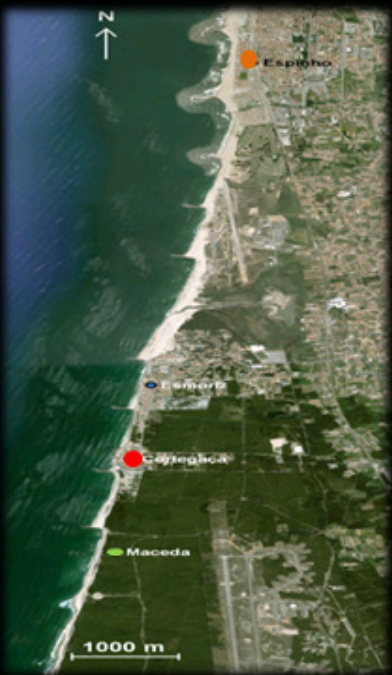
Praia de Esmoriz (Almoço)

↓ *Camioneta*

Praia de Espinho

↓ *Camioneta*

Escola Secundária Carolina Michaëlis





Evolução do litoral entre Maceda e Espinho:
Efeitos da erosão costeira e obras de defesa costeira
Trabalho de Campo



Praia Maceda



A que se deve a morte dos pinheiros?




Poderá esta estrutura ter alguma influência nos ecossistemas?

Evolução do litoral entre Maceda e Espinho:
Efeitos da erosão costeira e obras de defesa costeira
Trabalho de Campo

Ministério da Educação
Escola Secundária
Carolina Michaelis

Praia Cortegaça



Vista na primeira linha-mar ou simplesmente risco geológico?






Afim de embarcar nesta descoberta?

Quais os contributos destas estruturas?

Evolução do litoral entre Maceda e Espinho:
Efeitos da erosão costeira e obras de defesa costeira
Trabalho de Campo

Ministério da Educação
Escola Secundária
Carolina Michaelis

Praia Esmoriz



Longo "tapete" de pedras? Qual a função?



Praia Particular? ou apenas mais um atentado ao litoral???





Praia Espinho



Qual a função desta estrutura???



Recomendações...

Vestuário:

- ✓ deve ser tão **confortável** quanto possível, de modo a não dificultar a movimentação e a permitir a concretização de todas as actividades previstas;
- ✓ **adequado** ao tipo de terreno e clima. Deve usar-se roupa folgada para permitir a máxima liberdade de movimentos. (**impermeável**, **sapatos** com óptima aderência ao solo, **boné**, **protector solar** (mais vale remediar....))
- ✓ **Mochila** usada correctamente. Para que haja a distribuição certa de peso no seu interior, os materiais mais pesados devem ser colocados no fundo da mochila de modo a baixar-se o centro de gravidade, originando uma melhor distribuição do peso pela coluna vertebral. A mochila deve estar apoiada em ambos os ombros e apertada na cintura, de modo a não prejudicar o equilíbrio, a aliviar a carga sobre os ombros e a permitir que as mãos se mantenham livres.

Evolução do litoral entre Maceda e Espinho:
Efeitos da erosão costeira e obras de defesa costeira
Trabalho de Campo

Recomendações...

Alimentação:

- ✓ Os alimentos líquidos devem ser levados para a saída de campo em qualidade e quantidade suficientes para garantir um grau de hidratação conveniente. Deve haver especial cuidado com os dias quentes e com os locais que estejam afastados de qualquer estabelecimento comercial.
- ✓ Os alimentos sólidos devem ser adequados aos gastos energéticos, que são dependentes do esforço físico e das condições atmosféricas, e de fácil acondicionamento e transporte.
- ✓ *Na hora de almoço, e quem não quiser levar, existem no local diversos restaurantes económicos!*

Evolução do litoral entre Maceda e Espinho:
Efeitos da erosão costeira e obras de defesa costeira
Trabalho de Campo

Recomendações...

Material:

✓ Livro de Campo (distribuído na altura)	✓ prancheta para A4
✓ bússola de geólogo (professor)	✓ lupa
✓ caneta	✓ máquina Fotográfica
✓ lapiseira	✓ martelo (professor)
✓ borracha	

ANEXO VII

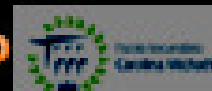
Poster resultante da actividade
desenvolvida



EVOLUÇÃO DO LITORAL EM MACEDA E ESPINHO

Filipe de Barros^{1,2}, Carolina Almeida¹, Patrícia Almeida², Nuno Cruz¹

¹ IGCI, Rua da Boavista, 2845-620,
4430-109 Espinho, Portugal
² Departamento de Engenharia Civil, FEUP



Os sistemas costeiros são particularmente vulneráveis aos impactos dos processos de globalização e de alterações climáticas. Seguem-se aqui uma primeira avaliação, capaz de revelar as necessidades de proteção e adaptação, presentes e futuras, com oportunidades de desenvolvimento, atuais e potenciais.

A dependência dos sistemas costeiros, em termos ambientais, económicos, sociais, culturais e recreativos, é desde há décadas reconhecida, sendo visível a reflectiva nas políticas e iniciativas das organizações internacionais das últimas décadas, incluindo, de forma cada vez mais abrangente, a União Europeia.

No contexto da estratégia Unida das Alterações e Desenvolvimento Sustentável, iniciada na Rio de Janeiro em 2002, foi aprovada a Agenda 22, segundo a qual as políticas costeiras devem ser consistentes e compatíveis de promover a gestão integrada e a desenvolvimento sustentável dos recursos ambientais marinhos.

Decorrente e em paralelo, no dia 28 de Março de 2002, realizou-se a 2ª da 22ª reunião de alto nível sobre o tema a quem foram convidados de sempre a quatro instituições europeias (Espinho, Espinho, Cascais e Lisboa) na qual analisaram várias questões importantes, no âmbito da gestão integrada do litoral ao longo da costa portuguesa.

A zona de Espinho constitui um exemplo de zona costeira com uma grande diversidade de usos e actividades. A zona de Espinho é caracterizada por uma grande diversidade de usos e actividades, sendo a zona de Espinho uma das zonas de maior diversidade de usos e actividades.



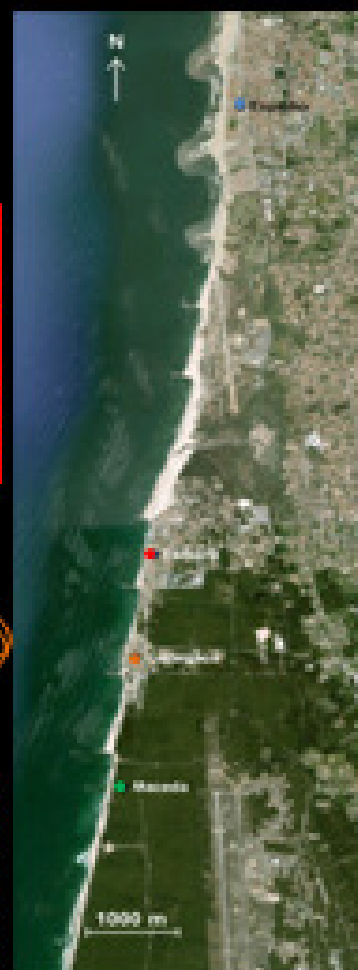
As alterações climáticas, de acordo com o IPCC, prevêem alterações significativas no nível do mar, o que poderá afectar a zona de Espinho. A zona de Espinho é caracterizada por uma grande diversidade de usos e actividades, sendo a zona de Espinho uma das zonas de maior diversidade de usos e actividades.



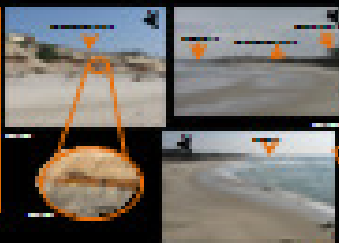
A zona de Espinho é caracterizada por uma grande diversidade de usos e actividades, sendo a zona de Espinho uma das zonas de maior diversidade de usos e actividades.

A zona de Espinho é caracterizada por uma grande diversidade de usos e actividades, sendo a zona de Espinho uma das zonas de maior diversidade de usos e actividades.

A zona de Espinho é caracterizada por uma grande diversidade de usos e actividades, sendo a zona de Espinho uma das zonas de maior diversidade de usos e actividades.



A zona de Espinho é caracterizada por uma grande diversidade de usos e actividades, sendo a zona de Espinho uma das zonas de maior diversidade de usos e actividades.



A zona de Espinho é caracterizada por uma grande diversidade de usos e actividades, sendo a zona de Espinho uma das zonas de maior diversidade de usos e actividades.



A zona de Espinho é caracterizada por uma grande diversidade de usos e actividades, sendo a zona de Espinho uma das zonas de maior diversidade de usos e actividades.

A zona de Espinho é caracterizada por uma grande diversidade de usos e actividades, sendo a zona de Espinho uma das zonas de maior diversidade de usos e actividades.

Os dados sobre a zona de Espinho são apresentados de forma detalhada, incluindo a zona de Espinho e a zona de Espinho. A zona de Espinho é caracterizada por uma grande diversidade de usos e actividades, sendo a zona de Espinho uma das zonas de maior diversidade de usos e actividades.

Os dados sobre a zona de Espinho são apresentados de forma detalhada, incluindo a zona de Espinho e a zona de Espinho. A zona de Espinho é caracterizada por uma grande diversidade de usos e actividades, sendo a zona de Espinho uma das zonas de maior diversidade de usos e actividades.

Os dados sobre a zona de Espinho são apresentados de forma detalhada, incluindo a zona de Espinho e a zona de Espinho. A zona de Espinho é caracterizada por uma grande diversidade de usos e actividades, sendo a zona de Espinho uma das zonas de maior diversidade de usos e actividades.

Os dados sobre a zona de Espinho são apresentados de forma detalhada, incluindo a zona de Espinho e a zona de Espinho. A zona de Espinho é caracterizada por uma grande diversidade de usos e actividades, sendo a zona de Espinho uma das zonas de maior diversidade de usos e actividades.

Os dados sobre a zona de Espinho são apresentados de forma detalhada, incluindo a zona de Espinho e a zona de Espinho. A zona de Espinho é caracterizada por uma grande diversidade de usos e actividades, sendo a zona de Espinho uma das zonas de maior diversidade de usos e actividades.